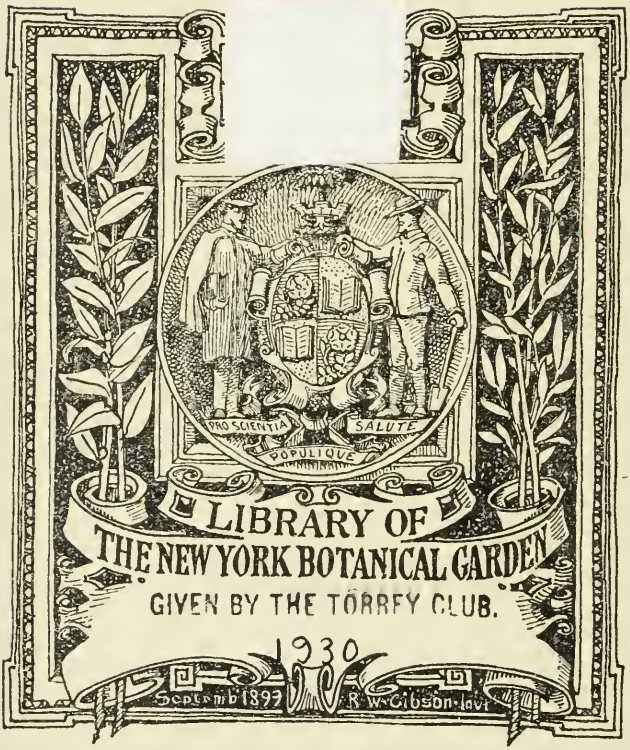
SHOUT
SHARE
IT


PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
GIVEN BY THE TORREY CLUB.
1930
September 1899
R. W. Gibson, Jr.

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

DE TOULOUSE

TOME XXXIV. — 1901

TOULOUSE
TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2.

1901

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-QUATRE. — 1901

Janvier. — N° 1.

SOMMAIRE

Liste des Membres de la Société au 1er février 1901..... .. 5

Communications

MOURGUE. — Le Blennie Cagnette dans la Garonne (*Blennius Cagnota* Lin.)..... 10
DE REY-PAILHADE. — Rôle du philothion dans le mécanisme de l'action des médicaments spéciaux de la nutrition..... 13
LAMIC. — Les Genista scorpius DC. et horrida DC. dans le Sud-Ouest de la France..... 23
COMÈRE — Des Desmidiées de France..... 5 à 20

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1901

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; 2 Secrétaires-adjoints ; Trésorier ; Bibliothécaire-Archiviste.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration, du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la dernière quinzaine de décembre. Ils sont nommés pour une année. Le Secrétaire-général, les Secrétaires-adjoints, le Trésorier, l'Archiviste et les Membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriété de ciété revient de droit à la ville de Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTE D'HISTOIRE NATURELLE

DE TOULOUSE

.X3
.U82
Vol. 34-37

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

DE TOULOUSE

TOME XXXIV. — 1901

TOULOUSE
TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2.
—
1901

LISTE DES MEMBRES

AU 1er FÉVRIER 1901

MEMBRES NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES HONORAIRES

M. CLOS, directeur du Jardin des Plantes, allées des Zéphirs, 2, Toulouse.

MEMBRES TITULAIRES

MM.

1900. Dr ABELOUS, professeur de la Faculté de médecine, rue Nazareth, 37, Toulouse.
1880. AZAM (Henri), Canal de Brienne, 24, Toulouse.
1900. BARTHE, rue Matabiau, 31, Toulouse.
1866. BORDENAVE (Auguste), chirurgien-dentiste, rue Croix-Baragnon, 5, Toulouse.
1885. Dr BRÆMER, professeur à la Faculté de médecine, rue des Récollets, 105, Toulouse.
1899. BONHENRY (Victor), naturaliste, rue Boulbonne, 29, Toulouse.
1900. Dr BESAUCÈLE, Grande-Allée, 7, Toulouse.
1900. Dr BAYLAC, rue de la Pomme, 70, Toulouse.

1866. De Calmels (Henri), propriétaire, à Carbonne (Haute-Garonne).

1900. Capéran, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, 6, Toulouse.

1883. Caralp, professeur à la Faculté des sciences, rue de Rémusat, 21, Toulouse.

Cartailhac (Emile), rue de la Chaîne, 5, Toulouse (membre fondateur).

1874. Chalande (Jules), rue des Paradoux, 28, Toulouse.

1882. Comère, rue Clémence-Isaure, 6, Toulouse.

1878. Cossaune (Gustave), rue de Rémusat, 25, Toulouse.

1900. Dr Coulonjou, rue Clémence-Isaure, 1, Toulouse.

1900. Crouzil, rue Saint-Remésy, 7, Toulouse.

1900. Dieulffé, pharmacien, à Béziers (Hérault).

1900. Dore, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse.

1900. Dufour, pharmacien, rue Saint-Pantaléon, Toulouse.

1885. Duffaut, vétérinaire-inspecteur à l'abattoir, Toulouse.

1900. Escudié, pharmacien, à Montastruc (Haute-Garonne).

1875. Fabre (Charles), directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.

1900. Dr Fabre, rue Lafayette, 18, Toulouse.

1885. Fontès, ingénieur en chef des ponts et chaussées, rue Romiguières, 3, Toulouse.

Fouque (Charles), rue Espinasse, 10, Toulouse (membre fondateur).

1900. Foucher de Corne, allée Saint-Michel, 32, Toulouse.

Dr Garrigou, professeur à la Faculté de médecine, rue Valade, 36 bis, Toulouse (membre fondateur).

1900. Dr Gautié, rue Saint-Roch-des-Minimes, 18, Toulouse.

1900. Dr Gendre, rue Périgord, 10, Toulouse.

1890. Gèze (Jean-Baptiste), Jardin-Royal, 7, Toulouse

1873. Dr Gobert, rue de la Préfecture, Mont-de-Marsan (Landes).

1890. Harlé, ingénieur en chef des ponts et chaussées, rue Emile Foucaud, 36, Bordeaux (Gironde).

1889. Jammes, chef des travaux pratiques de zoologie à la Faculté des sciences, boulevard de Strasbourg, 17, Toulouse.

1900. JUPPONT, ingénieur, allée Lafayette, 55, Toulouse.
1900. LABORDE, pharmacien des hospices civils, Toulouse.
1900. LAGARDE, imprimeur, boulevard de l'Embouchure, 1, Toulouse.
1900. LAGRIFFE, interne à l'Hôtel-Dieu, Toulouse.
1900. LAHILLE, étudiant en pharmacie, ancienne école de médecine, Toulouse.
1895. Dr LAMIC, rue d'Auriol, 39, Toulouse.
1886. LAROMIGUIÈRE, ingénieur civil des mines, rue Saint-Pantaléon, 3, à Toulouse.
1897. DE LASTIC, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.
1899. MANADÉ (Joseph), préparateur à la Faculté de médecine, place Lafayette, 1, Toulouse.
1875. MARTEL, à Castelmaurou, près de Toulouse (Haute-Garonne).
1888. Dr MAUREL, professeur à la Faculté de médecine, rue Alsace-Lorraine, 10, Toulouse.
1885. MOQUIN-TANDON, professeur à la Faculté des sciences, allées Saint-Etienne, 2, Toulouse.
DE MONTLEZUN, quai de Tounis, 106, Toulouse (membre fondateur).
1900. MOURGUE, étudiant en pharmacie, ancienne école de médecine, Toulouse.
1882. PÉRAGALLO (commandant), rue du Taur, 38, Toulouse.
1889. PRUNET, professeur à la Faculté des sciences, Grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.
1893. PUGENS, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, Toulouse.
1892. RECORD, notaire, à Puycelcy (Tarn).
1879. DE REY-PAILHADE, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.
1899. Dr RIBAUT, chargé de conférences à la Faculté de médecine, rue des Prêtres, 14, Toulouse.
1899. RIVIÈRE (Jean-Pierre), quai d'Alsace, 13, à Narbonne (Aude).
1900. ROULE, professeur à la Faculté des sciences, Jardin-Royal, 8, Toulouse.
1900. ROUQUIÉ, pharmacien en chef, hôpital français, à Tunis (Tunisie).
1900. LACAZE (Marius), place des Carmes, 9, Toulouse.
1900. SALIGNAC-FÉNELON (Vicomte de), allées Saint-Etienne, 1, Toulouse.

1900. SALOZE, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.

1867. Dr THOMAS (Philadelphe), à Tauziès (Tarn).

1899. TOURNIÉ, instituteur à Larra, par Grenade-sur-Garonne (Haute-Garonne).

TRUTAT (Eugène), directeur du muséum, place du Palais, 10, Toulouse (membre fondateur).

1899. UFFERTE, professeur à l'école supérieure, rue Neuve-Montplaisir, 9.

Séance du 9 janvier 1901.

Présidences successives de MM. Maurel et Lamic.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Installation du bureau.

M. Maurel, président sortant, prononce une allocution dans laquelle il explique en quelques mots les raisons de l'orientation un peu nouvelle de la Société vers la biologie ; mais il fait remarquer que les communications se rapportant à l'histoire naturelle de détermination, de collection ou de répartition géographique n'ont jamais cédé le pas aux communications de biologie. Il espère que la Société continuera dans cette voie qu'il considère comme une cause de son rajeunissement. Après avoir fait l'éloge des membres du nouveau bureau, il invite M. Lamic à prendre place au fauteuil de la présidence.

M. Lamic remercie la Société de la confiance qu'elle lui a témoigné en l'appelant à la présidence.

Don d'ouvrages imprimés.

M. Maurel fait don à la Société d'un de ses ouvrages intitulé : *Etude microscopique sur l'étiologie du paludisme*.

Communications.

Le Blennie Cagnette dans la Garonne (Blennius cagnota Lin),

Par M. Mourgue

C'est une des rares blennies qui vivent dans les eaux douces; on la trouve dans la Garonne, le canal du Midi, le Lez (près Montpellier) et dans le Vidourle, près de Nimes, où j'ai eu l'occasion de le voir, mentionné par M. Stanislas Clément, directeur du Muséum de Nimes, qui l'avait reçue de M. Lombard Dumas.

Les Blennies appartiennent à l'ordre des Chorignathes, famille des Blennidés, genre Blennie, elles n'ont pas de vessie natatoire, l'appendice pylorique est nul. Voici les caractères de ce genre et en même temps de la Blennie Cagnette :

Tête comprimée dans sa partie supérieure, museau court, bouche petite, *deux canines à crochet tourné en arrière*, nageoire dorsale très longue, très avancée, ayant 11 à 14 rayons épineux, anale longue, caudale arrondie, ventrale peu développée.

La longueur de ce poisson varie de 50 à 125^{mm}; celle que j'ai l'honneur de vous présenter, est un sujet de grande taille et mesurait 130^{mm} avant le montage, c'est un ♂ adulte, il porte une crête allongée, tranchante, qu'on dit érectile, se terminant un peu en avant de la dorsale, l'orifice anté-

rieur de la narine est pourvu d'un appendice tentaculaire peu prononcé; la teinte générale du corps est jaunâtre avec de petites taches brunes (les sujets conservés dans une solution d'aldehyde formique blanchissent fortement et perdent leur couleur primitive).

Deux fraises précèdent la nageoire anale (elle ne se rencontre pas chez tous les individus).

C'est un poisson qui aime les endroits rocheux, les eaux courantes, il est vif dans ses mouvements quand on essaie de le prendre, d'habitude il se déplace peu, se tient à plat sur les roches mousseuses et c'est là qu'il cherche sa nourriture; si on cherche à le prendre à la ligne, il mord brusquement et se « ferre » lui-même. Il est très énergique en raison de sa petitesse à opposer de la résistance quand on veut le sortir de l'eau. Ce poisson est très curieux à observer dans l'eau; j'ai eu l'occasion, à Cette, de le voir plus d'une fois, il m'a toujours offert l'aspect d'un caméléon plutôt que celui d'un poisson, à cause de son appendice occipital.

On l'appelle « Mounïe » à Cette, ou chasseur; ou lui donne aussi le nom de Lièvre, mais ce nom est généralement appliqué aussi bien et mieux aux Labres dont il semble être la corruption et aux Girelles, en résumé à toutes les espèces affectionnant les roches.

Deux espèces de Blennies vivent dans les eaux douces, il est intéressant de voir que ces mêmes espèces passent aussi leur vie entière dans la mer, c'est là un exemple d'adaptation complète à l'une ou l'autre vie et non à une adaptation transitoire.

L'espèce semblerait être ovovivipare.

J'ai cru devoir m'étendre un peu sur cette espèce, parce qu'elle n'a pas été mentionnée par le naturaliste nîmois Crespon. Risso la mentionne pour Nice. M. Lahille ne l'a pas mentionnée dans son catalogue publié dans le Bulletin de la Société en 1888; M. Paul Gervais l'a également signalée dans le Vidourle.

Le Barbeau méridional (Barbus méridionalis) Cuvier.

Cette espèce n'a pas été mentionnée par Crespon dans sa Faune méridionale, elle est cependant assez commune dans le Gard, ou M. S. Clément l'a signalée. Il n'est pas étonnant qu'elle passe inaperçue la plupart du temps, car elle se différencie peu de l'espèce type; sa taille est plus réduite et la nageoire dorsale n'a pas de rayon dentelé. Sa taille ne dépasse pas 30 centimètres et est d'habitude de 15 à 25 centimètres.

Je ne sais s'il est péché dans la Garonne, mais il se trouve, depuis les Alpes-Maritimes, dans le Gard (cité plus haut). On le prend quelquefois dans l'étang de Thau, dans l'Hérault, il est très commun dans les Pyrénées-Orientales. Risso mentionne cette espèce pour Nice.

On l'appelle « Barbeou » en patois sans le différencier de l'espèce type.

L'auteur fait passer sous les yeux des membres présents l'exemplaire de Blennie pris dans la Garonne et ayant fait l'objef de cette communication.

Séance du 16 janvier 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu est adopté.

M. le Président fait part de la mort de M. Malet, professeur à l'Ecole vétérinaire, membre de la Société.

Communications.

Rôle du philothion dans le mécanisme de l'action des médicaments spéciaux de la nutrition.

Par M. J. de Rey-Pailhade, docteur en médecine.

Les considérations que nous allons développer, nous ont été inspirées par la lecture du *Précis de Thérapeutique* de M. X. Arnozan, professeur de thérapeutique à la Faculté de médecine de Bordeaux. Ce traité, qui fait partie de la nouvelle bibliothèque de l'étudiant en médecine, publiée sous la direction de M. L. Testut, doit avoir deux volumes. Le premier seul a paru.

M. Arnozan, s'inspirant des dernières conquêtes de la science, a écrit son livre dans un cadre nouveau, parfaitement logique et rationnel.

Deux qualités essentielles dominent cet ouvrage : c'est d'abord une exposition claire, méthodique, mathématique autant que le sujet le comporte dans un style sobre et pur: puis une indication très précise de l'état actuel de la science, soulignant les points à étudier pour élucider les faits encore incomplètement connus. Le praticien

saura se tenir en garde contre une médication trop aventureuse, et l'étudiant, en quête d'un sujet de thèse, n'aura qu'à ouvrir ce livre au hasard, il y trouvera partout matière à exercer son intelligence et à mettre à profit les leçons de ses maîtres.

Ce traité pourrait s'intituler Précis de physiologie pathologique et de matière médicale, tant on comprend que l'auteur aime, possède à fond et se complait dans les harmonies de la physiologie.

Le premier volume de 554 pages, est uniquement consacré aux « généralités, thérapeutique des maladies infectieuses et des maladies de la nutrition ».

Ce titre montre que l'auteur se plaçant à un point de vue élevé, attache la plus grande valeur à la thérapeutique préventive, aux régimes dont l'importance est reconnue depuis la plus haute antiquité. L'esprit qui l'a guidé, se trouve résumé dans ce passage de la préface : « Sans doute, les questions de doses et d'associations médicamenteuses ont été traitées avec le plus grand soin ; mais elles cèdent le pas à l'étude des propriétés individuelles de chaque remède, de ses indications, de ses contre-indications. Savoir ce qu'un agent thérapeutique détermine chez un sujet malade, connaître la façon dont il va modifier l'affection contre laquelle on le prescrit, prévoir les actions fâcheuses dont il peut quelquefois être l'auteur, voilà les principaux points que nous avons cherché à mettre en lumière ».

Le chapitre III de la deuxième partie, — les médicaments spéciaux de la nutrition — est particu-

lièrement intéressant, car dans toute maladie, il est toujours sage de penser au troubles physiologiques subis par les cellules qui composent nos tissus.

Les agents médicamenteux indiqués par M. Arnozan sont : l'*oxygène*, le *fer*, le *chlorure de sodium*, les *alcalis*, le *phosphore*, le *soufre*, l'*iode* et l'*arsenic*.

Nous allons montrer que l'action de la plupart de ces substances peut s'expliquer, du moins en partie, par leur affinité pour l'hydrogène du *philothion*. Cette matière de nature diastasique, découverte par nous en 1888, existe dans tous les tissus animaux vivants ; elle est caractérisée par de l'hydrogène très faiblement uni au noyau de la molécule albuminoïde. Cet hydrogène se combine au soufre à froid en donnant de l'hydrogène sulfuré.

D'après les travaux les plus récents, on peut concevoir de la manière suivante la constitution d'une cellule vivante ; tout élément histologique vivant, renferme plus ou moins abondamment : 1° des matières réductrices, c'est-à-dire capables de fixer de l'oxygène. Le *philothion*, en est certainement une des principales, car il absorbe l'oxygène libre à froid ; 2° des oxydases, c'est-à-dire des matières chargées de faciliter l'oxydation des substances réductrices précédentes. Ces oxydases jouent le rôle d'agents intermédiaires entre l'oxygène extérieur et les matières qui en s'oxydant définitivement entretiennent la chaleur et la vie des cellules.

Il est certain qu'il doit y avoir des affections qu'on pourrait appeler *hypophilothionie*, *hyperphilothionie*, *hypoxydasie* et *hyperoxydasie*. Jusqu'à présent on n'a précisé aucun de ces cas. Le procédé si ingénieux d'analyse spectroscopique du sang, de M. Hénocque, pourra peut-être un jour, fixer davantage ces idées.

Quand, par exemple, un sujet consomme moins d'oxygène que la normale, sans qu'aucun obstacle s'oppose à la pénétration de ce gaz et que le sang est normal en qualité et quantité, il y a tout lieu de penser, soit à une *hypophilothionie*, c'est-à-dire à une diminution des matières réductrices de l'organisme, soit à une *hypoxydasie*, autrement dit des porteurs d'oxygène de la cellule.

Examinons en détail le mécanisme, l'action des divers médicaments de la nutrition :

Soufre. — Nous rappelons d'abord que c'est l'étude de l'action de ce métalloïde sur les tissus qui nous a fait découvrir le philothion.

Dès son introduction dans la bouche et pendant tout son trajet dans le tube digestif, le soufre se combine à l'hydrogène du philothion des cellules épithéliales et produit de l'hydrogène sulfuré. L'équation suivante peut servir à représenter le phénomène : $2\,RH + S = 2\,R + H^2S$.

L'excitation chimique du soufre par soustraction d'hydrogène aux cellules épithéliales, explique parfaitement l'effet purgatif du soufre pris à haute dose.

L'hydrogène sulfuré formé dans l'intestin pé-

nètre dans le sang qui le transporte à toutes les cellules de l'organisme. Cet H^2S dans les liquides oxygénés de l'être vivant, subit la transformation bien connue des chimistes. L'acide sulfhydrique H^2S est décomposé avec régénération du soufre libre, dans un état de division extrême, suivant l'équation $H^2S + O = H^2O + S$. Ce soufre agissant de nouveau sur le philothion de toutes les cellules, produit une stimulation générale, le cycle se répétant un certain nombre de fois ; il suffit de peu de soufre pour obtenir un effet marqué. Une partie du soufre s'échappe par le poumon à l'état de H^2S, une autre s'oxyde à l'état d'acide sulfurique.

M. Arbuthnot Lave, chirurgien à Londres, qui a employé avec grand succès le soufre en chirurgie, a constaté que l'action de ce corps est assez puissante pour produire le sphacèle des tissus. Son rôle en chirurgie est double : il agit comme excitant des tissus et comme antiseptique par H^2S formé.

L'emploi du soufre contre la gale et les dermatoses parasitaires, dérive encore de cette production de H^2S si toxique pour les organismes inférieurs.

Cette action du soufre sur l'hydrogène du philothion est des plus remarquables. Elle va nous montrer que l'effet d'autres médicaments s'explique par un mécanisme analogue. Elle prouve aussi d'une manière évidente, que les substances ingérées par les animaux ne subissent pas seulement des oxydations, mais qu'avant d'arriver à leur

terme ultime, elles peuvent contracter des hydrogénations faibles, permettant un *va et vient* de l'agent médicamenteux qui peut ainsi activer chimiquement toutes les cellules de l'organisme.

L'Oxygène. — Nous avons montré par des expériences nombreuses que l'oxygène libre détruit le philothion. Ce gaz est donc un excitant chimique de la cellule par l'hydrogène qu'elle lui soustrait. On conçoit dès lors qu'une respiration forcée ou des inhalations d'oxygène, en agissant plus énergiquement sur le philothion de la cellule, contribuent à lui donner plus d'activité vitale.

Nous devons faire remarquer avec soin que la chimie n'a encore découvert dans les organismes vivants, qu'un petit nombre de matières définies, absorbant l'oxygène libre à la température de 40°. L'hémoglobine, quelques toxines, le philothion sont de ce nombre. Il en résulte que l'action de l'oxygène sur le philothion, qui fait partie inhérente de l'élément histologique, a une importance vraiment considérable.

La gymnastique respiratoire qui a donné de si beaux résultats à notre excellent ami le docteur E. Maurel (de Toulouse), est un des meilleurs procédés pour faire de la *suralimentation oxygénée*.

Le Phosphore. — Le docteur Noé, en se fondant sur les propriétés du philothion, a étudié le phosphore blanc libre et a reconnu que ce métalloïde, sans avoir besoin d'être dissous, se combine avec le philothion des tissus vivants, en produisant de

l'hydrogène phosphoré. Le phosphore libre est donc un excitant chimique de la cellule par soustraction d'hydrogène. Le gaz hydrogène phosphoré produit, pénètre dans le sang et se répand dans toutes les parties de l'organisme, où il subit une transformation analogue à celle de l'hydrogène sulfuré. Il y a décomposition avec régénération de phosphore libre qui peut recommencer plusieurs fois le cycle, en produisant une excitation de toutes les cellules de l'être.

Une preuve de l'exactitude de ces phénomènes est donnée par l'usage du *phosphure de zinc* qui, d'après Vigier, est décomposé par le suc gastrique et pénètre dans la circulation sous forme d'hydrogène phosphoré, où il agit comme le phosphore et est un excitant du système nerveux. Les composés oxygénés du phosphore ayant une grande stabilité chimique, ne sont pas sans doute décomposés et agissent dès lors par un mécanisme tout différent.

L'Iode. — Ce métalloïde a une affinité si grande pour l'hydrogène, qu'on ne saurait mettre en doute son action sur le philothion. Il est facile de la prouver expérimentalement : En ajoutant un peu d'empois d'amidon à une liqueur de philothion-puis de l'iode, on aperçoit une teinte bleue qui dis, paraît de suite. C'est que l'iode s'empare de l'hydrogène du philothion et d'autres corps en les détruisant.

Certains sujets — nous en sommes personnellement un exemple — ne supportent pas les iodures alcalins. Au bout de deux ou trois jours, nous

avons dans la gorge une insupportable saveur d'iode, qui indique nettement une décomposition de l'iodure avec mise en liberté d'iode libre. Nous n'arrivions à supporter cet agent médicamenteux qu'en prenant en même temps de l'eau de Vichy.

L'hypothèse de Binz, de la décomposition des iodures avec mise en liberté d'iode naissant, paraît être exacte dans certains cas. Une certaine quantité d'iode pourrait agir ainsi plusieurs fois sur l'hydrogène des cellules.

Le chlore et le brôme détruisent aussi le philothion et un grand nombre de corps organiques par soustraction d'hydrogène ; mais leurs composés alcalins ne paraissent pas décomposés dans l'organisme. On ne voit apparaître que l'acide chlorhydrique dans le suc gastrique.

L'Arsenic. — Il y a quelques mois, nous avons prouvé expérimentalement (1) qu'une solution fluorée antiseptique de philothion, transforme l'arséniate de soude en arsénite de soude. Sans avoir pu démontrer absolument que cet effet est dû au philothion, il y a cependant tout lieu de le croire, de sorte que la réduction de l'arséniate de soude est encore provoquée, du moins en partie, par l'hydrogène du philothion. Si, d'autre part, on remarque la transformation inverse démontrée par Schulz et Binz, c'est-à-dire l'oxydation de l'arsénite en arséniate, on voit que l'action de l'ar-

(1) Sur le philothion ou hydrogénase, dans Bull. de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse, 1900.

séniate est produite par un *va et vient* analogue à celui du soufre.

Les Alcalins. — Les sels alcalins qui sont des médicaments de la nutrition, agissent en facilitant et favorisant les réactions. Pour le philothion notamment nous avons constaté que les sels alcalins augmentent la rapidité de l'absorption de l'oxygène.

Le Fer et le Chlorure de sodium. — Nous n'avons aucune donnée précise sur les actions réciproques de ces corps avec le philothion. Les principes constitutifs des éléments histologiques sont si nombreux et si variés, que nous ne les connaissons pas encore tous. Le fer et le chlorure de sodium agissent peut-être sur une de ces substances encore inconnues.

En résumé, les agents médicamenteux, classés par M. Arnozan, dans les *Médicaments spéciaux de la nutrition,* ont presque tous une affinité chimique pour l'hydrogène faiblement combiné du philothion, matière inhérente à la cellule vivante. Ils produisent par la soustraction d'hydrogène, une excitation qui augmente la vitalité de l'élément histologique.

La classification de M. Arnozan, dictée par l'expérience clinique, se trouve être parfaitement d'accord avec les expériences chimiques *in vitro*.

Depuis quelques années, on a introduit en thérapeutique le bleu de méthylène comme antiseptique. Cette belle matière colorante jouit de la

propriété de se combiner à l'hydrogène du philothion, en formant une substance incolore qui reprend très rapidement sa teinte bleue sous l'influence de l'oxygène libre de l'air.

Nous pensons que cette action déshydrogénante est suffisante pour tuer les organismes ou les cellules qui se laissent pénétrer par cette matière. Il faut en effet noter certaines particularités qui peuvent expliquer des actions différentes. Ainsi la levure de bière *vivante* n'hydrogène pas le sulfo-indigotate de soude, tandis que la levure tuée ou la liqueur de philothion produit cette hydrogénation en présence de l'oxygène libre.

Le bleu de méthylène, au contraire, est hydrogené rapidement par la levure de bière *vivante* et *morte*. Il faut faire l'expérience dans un flacon plein et fermé. Dès que l'on débouche le flacon et qu'on agite à l'air, la teinte bleue reparaît immédiatement.

Tout ce qui précède autorise à penser que le bleu de méthylène pris à *très petites doses, fractionnées pendant un temps assez long*, pourrait rendre des services comme stimulant général de l'organisme.

Enfin, nous ferons observer que dans les aliments ordinaires de l'homme, on ne trouve pas de philothion. Mais qu'on fournit, au contraire, ce principe immédiat aux malades, en leur faisant prendre soit de la viande crue, soit de la levure de bière. Nous ignorons d'ailleurs complètement si cette matière conserve dans le torrent circulatoire les propriétés qui lui ont été reconnues *in vitro*.

Quoiqu'il en soit, les principes modifiés ou non, fournis à l'être vivant par l'usage de levure de bière et de viandes crues a produit de très heureux résultats. Il est certain qu'il puise dans ces aliments, des matières très instables, comme le philothion, assimilables par un très faible effort.

Les *Genista scorpius DC* et *horrida DC* dans le Sud-Ouest de la France

Par le Dr J. Lamic.

Parmi les Genêts épineux qui habitent la France méridionale, les deux espèces ci-dessus désignées m'ont paru intéressantes à plus d'un titre pour les botanistes de notre région. Ce n'est pas que ces deux espèces soient très rapprochées au point de vue botanique. En dépit de la ressemblance extérieure que leur donne la transformation de leurs rameaux en épines et qui, de prime abord, sur certains échantillons, est assez frappante pour des yeux inexpérimentés, leurs caractères différentiels sont assez tranchés pour les avoir fait classer dans des sections différentes du genre *Genista*.

Néanmoins les contrées dans lesquelles on les rencontre, les stations qu'elles affectionnent toutes les deux, contribuent encore à ce rapprochement et expliquent les méprises possibles de certains botanistes. Il n'est pas jusqu'à la grande rareté de l'une, par rapport à l'abondance relative de l'autre, qui n'y ait aussi aidé. On a parfois rap-

porté à l'espèce la plus commune la découverte de nouvelles stations de l'espèce la plus rare.

Ces deux plantes sont toutes les deux ligneuses, très ramifiées, très épineuses; leurs feuilles sont peu développées comme dimension et comme nombre; leurs nombreux rameaux verts les suppléent pour l'assimilation chlorophyllienne. Elles croissent dans les lieux stériles, les terrains pierreux, les rocailles.

Voici leurs principaux caractères différentiels :

Le *Genista scorpius DC* est un arbuste rameux, glabre, dressé, de $0^m 70$ à 2 mètres de haut. à rameaux étalés terminés en épine et munis de nombreuses épines latérales alternes, les unes simples, les autres composées; ses feuilles sont simples, alternes, à peine pubescentes en dessous; ses fleurs glabres sont ordinairement fasciculées sur les épines latérales supérieures où leur ensemble forme une longue grappe composée et épineuse; la gousse est glabre, plus ou moins arquée, renfermant de quatre à sept graines; il fleurit dès le mois de mai.

Le *Genista horrida DC* est un petit arbrisseau très rameux, d'un vert blanchâtre formant un buisson serré très épineux, de forme globuleuse, de $0^m 15$ à $0^m 35$ de hauteur, dont les rameaux opposés forment des épines simples; ses feuilles sont opposées et trifoliolées à folioles étroites, linéaires, velues, soyeuses; ses fleurs solitaires ou géminées sont pubescentes; la gousse courte et velue ne

renferme qu'une à quatre graines; il ne fleurit qu'en juillet.

Le *Genista scorpius DC* habite en France toute la région méditerranéenne ou région de l'olivier, où, sans être commun, il est cependant assez répandu; il en sort à l'Est et au Nord pour remonter la vallée du Rhône et de ses affluents; on le trouve dans l'Isère, la Drôme, les Hautes-Alpes, l'Ardèche et jusqu'aux environs de Lyon. Il s'étend également à l'ouest de cette région et se trouve dans la Lozère, l'Aveyron, le Tarn. Il habite toute la chaîne des Pyrénées d'où il descend dans la zone sous-pyrénéenne, le long de l'Adour, dans la plaine de Tarbes, le long de l'Ariège et de la Garonne jusqu'à Toulouse qu'il ne dépasse guère; il est cité comme très rare dans les environs de Montauban. Il existe dans le Gers, les Basses-Pyrénées; mais on ne l'a jamais signalé dans les Landes, le Lot-et-Garonne, le Lot, la Dordogne et la Gironde, non plus que dans la Charente-Inférieure qui cependant renferme de nombreuses plantes méridionales.

Le *Genista scorpius DC* auquel Lamark avait donné le nom très exact et très expressif, comme le fait remarquer M. Rouy dans sa *Flore de France*, de *Genista spiniflora*, devrait porter ce dernier nom qui est le plus ancien; mais, contrairement aux règles de la nomenclature, celui imposé par de Candolle a prévalu.

D'après ce que nous venons de dire de sa distri-

bution, nous voyons que cette plante n'est pas rare dans les régions indiquées. En dehors de la France méridionale son aire géographique s'étend sur la péninsule hispano-portugaise et les îles Baléares.

Le *Genista horrida DC* est une espèce beaucoup plus rare. Pendant longtemps les botanistes ne l'ont connue que dans une seule localité des environs de Lyon, le coteau calcaire de Couzon, et la plante passait pour l'une des plus grandes raretés de la flore française. Cependant de Candolle et Picot de Lapeyrouse, d'après Vahl et Ramond, l'avaient indiquée dans les Hautes-Pyrénées, au port de Gavarnie, dès les premières années du dix-neuvième siècle. Elle y a été recueillie plus tard par Bordère. Philippe, dans sa *Flore des Pyrénées*, la signale dans la vallée de Campan, près d'Ordincède.

Plus tard de nouvelles localités étaient découvertes dans l'Aveyron d'abord par l'abbé Luche, près du mamelon de Belhomme, sur le plateau calcaire de Lenne, canton de Campagnac (Revel, *Essai sur la flore du sud-ouest de la France*), puis par Mouillefarine sur le causse de Séverac. Ces localités ont été visitées depuis par l'abbé Coste qui a confirmé la présence de la plante et en a récolté de nombreux échantillons.

Quoique averti de la découverte de l'abbé Luche, le Dr Bras, dans son *Catalogue de la Flore de l'Aveyron* mettait en doute la présence du *Genista horrida DC* dans ce département et pensait à

tort, comme nous venons de le voir, qu'on avait bien pu prendre comme tel des buissons de *Genista scorpius DC* qui n'est pas rare dans l'arrondissement de Saint-Affrique.

D'autres stations ont été signalées dans la Haute-Garonne, à Seillans, entre Montréjeau et Luchon, et sur le mont Saccon dans la Barousse. Dans une note insérée à la fin du tome VI de sa *Flore de France*, M. Rouy indique qu'il possède un échantillon recueilli à Saint-Jean-le-Comtal (Gers) par M. Duffort et un autre sur le pic de Ger (Basses-Pyrénées) par M. Sudre.

Dans le courant de l'année dernière elle m'a été envoyée d'une autre localité de ce même département, les environ de Simorre, par M. Saint-Martin, instituteur public.

La plante dont nous parlons est donc plus répandue qu'on ne le pensait il y a quelques années ; elle n'en reste pas moins une plante rare pour la flore française. Il est à remarquer que les nouvelles stations où elle a été découverte (Aveyron, Gers) appartiennent toutes à la région du Sud-Ouest. Dans ces diverses localités les échantillons sont absolument identiques : c'est bien partout l'espèce type telle qu'elle est décrite. Les localités des environs de Lyon, au contraire, coteaux de Couzon et de Sindre, seules stations connues pendant longtemps, nous offrent une variété de notre plante consistant en une gracilité spéciale de toutes ses parties, ce qui avait porté Jordan à en faire une espèce distincte sous le nom de *G. lugdunensis* Jord.; mais les caractères essen-

tiels étant les mêmes, on n'y voit aujourd'hui qu'une simple forme locale que Gilbert a dénommée *erinacea*.

En dehors de ces localités françaises, le *G. horrida DC* n'existe qu'en Espagne.

AVIS

La Société commence la publication des *Desmidiées de France*, par M. Comère (240 pages avec 16 planches) et fera paraître tous les mois, avec le Bulletin, 16 pages de ce mémoire avec les planches qui leur correspondent.

Le Secrétaire général,

Ribaut

Toulouse. — Impr. Lagarde et Sebille, rue Romiguières, 2.

SOCIETÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-QUATRE. — 1901

Février-Mars. — N^os 2 et 3.

SOMMAIRE

Communications

MOURGUE. — Note sur une variété de l'Epinoche. Epinoche à deux Epines (*Gasterosteus biaculeatus* Cresp.)..... 29
DE SALIGNAC FÉNELON. — Note sur le Galanthus nivalis..... 31
DE REY-PAILHADE. — Différence d'action des microbes vivants et tués sur certaines matières colorantes..... 33
MOURGUE. — Le Mangue obscur (*Crossarchus obscurus*) Fréd. Cuvier. de Κροσσος frange et αρχος anus..... 36
MOURGUE. — Liste de quelques oiseaux observés dans les squares de la ville et au Jardin-des-Plantes..... 40
DE REY-PAILHADE. — Montre décimale mixte à temps décimal pour médecins et physiologistes..... 42
COMÈRE. — Des Desmidiées de France..... 21-52

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1901

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; 2 Secrétaires-adjoints ; Trésorier ; Bibliothécaire-Archiviste.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration, du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la dernière quinzaine de décembre. Ils sont nommés pour une année. Le Secrétaire-général, les Secrétaires-adjoints, le Trésorier, l'Archiviste et les Membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle-ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société reviennent de droit à la ville de Toulouse.

Séance du 6 février 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Note sur une variété de l'Epinoche. Epinoche à deux Epines (Gasterosteus biaculeatus Cresp.)

Par M. Mourgue.

L'Epinoche aiguillonnée (*gasterosteus aculeatus*), poisson si intéressant à cause de sa nidification et de ses habitudes, comprend quelques variétés, se différenciant du type par plusieurs caractères extérieurs assez sensibles.

Parmi ces variétés, il en est une que je me permets de mettre en avant à cause de sa découverte par un savant méridional, Crespon, le naturaliste nîmois qui l'érigea en espèce et la nomma Epinoche nîmois (*Gasterosteus Nemausensis*).

Les auteurs d'Ichtyologie française, mentionnent six variétés de l'Epinoche ordinaire : L'Epinoche à queue nue ; l'Epinoche à queue armée ; l'épinoche demi-armée ; l'Epinoche demi-cuirassée ; l'Epinoche à quatre épines.

Et enfin l'Epinoche à deux épines (*Gasterosteus Biaculeatus*) Cresp. Cette variété est répandue

dans tout le Midi; depuis la frontière italienne jusqu'à l'Atlantique, j'ai eu l'occasion de l'observer en liberté dans les ruisseaux de la plaine du Vistre près de Nîmes ; cette variété y est très commune ainsi que l'espèce type; un peu d'eau lui suffit. L'espèce est très belliqueuse et poursuit des poissons dix fois plus gros qu'elle, j'ai également observé son nid classique dans lequel l'animal se fourre comme dans un manchon pour surveiller ses œufs.

Je mis une fois trois épinoches dans un aquarium contenant déjà des cyprins dorés et des goujons. Le lendemain, sur cinq cyprins, deux étaient morts ainsi que les deux goujons et une épinoche, trois cyprins et deux épinoches vivaient encore. Je relevai sur le corps des cyprins et des autres victimes des éraflures assez fortes pour la petitesse de l'arme employée.

L'épinoche (et ses variétés) se déplace peu. Je l'ai souvent vu, dans les eaux tranquilles, rester entre deux eaux, immobile quoique faisant agir avec une grande rapidité ses nageoires pectorales et semblant planer.

Jamais ses œufs n'ont pu me donner des alevines malgré le soin que j'y ai pris ; je ne sais si d'autres ont été plus heureux. Cette espèce et ses variétés s'appellent en patois : *Estranglo ca* (Etrangle chat) ; *Crebo varlè* (Crève-valet) ; *Espignau bè* (Pique bien). Noms qui se rapportent bien à l'existence de ces aiguillons si gênants pour les animaux et les gens qui peuvent les manger. Risso indique le nom de *Sabatiè*, patois de Nice (vient

probablement du verbe sabatar qui veut dire frapper, piquer; sabatiè voudrait donc dire piqueur. L'espèce se trouve dans la Lers, près Cintegabelle.

M. Mourgue préparant un essai d'un *Catalogue des oiseaux du midi de la France*, serait très reconnaissant aux membres qui pourraient lui donner quelques renseignements inédits sur ce sujet.

Note sur le Galanthus nivalis.

Par M. de Salignac Fénelon.

Un exemplaire du *Galanthus nivalis* a été cueilli sur les bords de l'Ariège, à Pinsaguel, dans un bois de chênes. L'une des fleurs présente la particularité d'une corolle extérieure à quatre pétales. Le *Galanthus*, une Amaryllidacée, est répandu dans le bassin de la Méditerranée, surtout sur les Balkans. La sous-tribu à laquelle il appartient, compte les genres *Leucojum* et *Lapiedra*, dans l'ouest de ce domaine floral. Seuls, *Galanthus nivalis*, le perce-neige ou clochette de neige, *Leucojum vernum* et *L. æstivum* habitent l'Europe moyenne. *Galanthus* compte cinq autres espèces dans l'est du bassin de la Méditerranée. *Galanthus nivalis* se retrouve cependant dans la Syrie du Nord, sur le Kura'Dagh, à Aïntab, aux sources de l'Euphrate (*Post*, *Flora of Sinai*, *Palestine and Syria*). C'est une plante vivace à bulbe doué de propriétés vomitives, d'où les tiges, de 2 à 3 décimètres, s'échappent comme d'une gaîne avec deux

feuilles vert-bleuâtres opposées, larges de 1 centimètre, et portent des fleurs blanches, nutantes, une par tige, divisées en six pétales du limbe, les divisions extérieures plus longues de moitié, les divisions intérieures tachées de vert en demi-cercle bordé de blanc, six étamines deux fois plus petites et le pistil plus long d'un quart que les anthères ou étamines: Les pétales intérieurs sécrètent le nectar à leur base d'insertion. Cette fleur est visitée par les abeilles et leur doit, comme d'autres plantes de la même famille, au moins dans une mesure accessoire, sa fécondation. Elle paraît aussitôt que la neige est fondue sur un petit espace et croît rapidement comme une éphémère.

Séance du 20 février 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Différence d'action des microbes vivants et tués sur certaines matières colorantes,

Par M. J. de Rey-Pailhade

Dans la séance du 13 août 1888, à l'Académie des sciences de Paris, l'éminent biologiste M. J. Raulin communiqua les résultats de ses observations sur l'action des micro-organismes sur les matières colorantes.

La safranine, le bleu de Nicholson, etc., etc., se fixent fortement sur la levure de bière vivante, tandis que l'orseille, le carmin d'indigo, etc., ne la colorent pas.

Il y a là une action analogue à celle des mêmes matières colorantes sur les fibres animales.

En étudiant, d'autre part, l'action chimique de la levure de bière et d'autres microbes anaérobies sur les matières colorantes, M. Raulin constatait des intéressantes différences à noter. Ainsi, la levure de bière vivante ne décolore pas le carmin d'indigo par hydrogénation, tandis que d'autres microbes anaérobies, se développant bien dans

l'eau de levure, *ne dégageant pas d'hydrogène libre*, produisent ce phénomène avec facilité.

M. Raulin en conclut que c'est « une action actuelle, directe ou indirecte, inhérente à leur vie ».

Cette conclusion n'est plus admissible aujourd'hui ; M. Raulin l'aurait reconnu lui-même s'il avait essayé l'action de la levure tuée sur ces mêmes matières colorantes.

J'ai vérifié bien souvent que la levure vivante ne décolore pas le carmin d'indigo. Si on ajoute, au contraire, de l'indigo à une bouillie de levure traitée comme pour avoir une liqueur de philothion, on constate que l'hydrogénation se produit assez rapidement.

Le bleu de méthylène, dont l'usage s'est répandu en thérapeutique depuis quelques années, se comporte tout différemment. La levure de bière vivante et tuée hydrogènent également cette belle matière colorante.

La connaissance de l'existence de philothion ou diastase hydrogénante permet de comprendre ces phénomènes à l'exception de la non action de la levure vivante sur le carmin d'indigo.

On pourrait expliquer ce dernier fait en faisant intervenir les forces d'adhésion invoquées par M. Duclaux à propos de la dissolution des diastases dans l'eau. Le carmin d'indigo n'étant pas fixé par la cellule vivante, cela indique déjà que cette matière colorante a plus d'adhésion pour les molécules du liquide que pour aucune substance constitutive de la cellule vivante.

Puis, d'autre part, il faut penser que le philothion, dans l'élément histologique vivant, est uni très faiblement à d'autres principes. Quand on met en présence le philothion vivant et le sulfo-indigotate de sodium, l'affinité de ces deux corps l'un pour l'autre est trop faible pour vaincre la somme des deux forces d'adhésion.

Mais quand on a au préalable détruit la force d'adhésion du philothion vivant aux autres matières vivantes, on conçoit que l'affinité du philothion mort pour le carmin d'indigo soit suffisante pour dépasser la force d'adhésion de la matière colorante avec les molécules liquides du solvant.

Dans le cas du bleu de méthylène, au contraire, l'affinité des deux corps réagissant dépasserait la somme des deux forces d'adhésion et le phénomène d'hydrogénation se produirait.

On peut faire décolorer le carmin d'indigo par la levure vivante au moyen de l'intermédiaire du soufre. Le phénomène se produit alors en deux phases : d'abord le soufre solide, par son affinité pour l'hydrogène, décompose le philothion vivant et l'hydrogène sulfuré formé se dissout dans le liquide ; dans la deuxième phase, le carmin réagissant sur l'hydrogène sulfuré, il y a décoloration par hydrogénation de la matière colorante et du soufre libre se précipite.

Le soufre n'a donc joué qu'un rôle d'intermédiaire, comme l'acide sulfurique dans les étherifications.

Cette différence d'action de la levure vivante et tuée peut permettre de reconnaître des matières colorantes par un procédé biochimique.

Séance du 6 mars 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Le Mangue obscur (Crossarchus obscurus) *Fréd. Cuvier*, de Κροσσος frange et αρχος anus.

Par M. Mourgue.

M. le professeur Suis m'avait chargé, au mois de décembre dernier, de monter un exemplaire de Mangue, ainsi que son crâne osseux; je regrette ici de ne pouvoir présenter l'animal : il vient d'être envoyé dans l'Aveyron par M. Baillaud, son possesseur. J'espère pouvoir soumettre le crâne à la Société dans une séance prochaine.

Cet animal vient de Guinée ; il a été rapporté vivant par M. Baillaud fils et n'est mort qu'après quelques mois de séjour en France, saisi par les premiers froids de l'hiver ; à l'autopsie, M. le professeur Suis a reconnu les caractères d'une congestion pulmonaire.

Il est rare de le voir et l'observer vivant ; j'ajoute que le Museum de Toulouse n'en possède pas d'exemplaires.

Classé dans les Viverridés, entre les Paradoxures et les Suricates, le Mangue obscur en est le trait d'union, traits d'union si nombreux dans toutes

les classes d'êtres vivants confirmant maintes et maintes fois l'éternel adage : *Natura non facit saltus*. Par les Suricates, elle se rapproche aussi des Mangoustes.

Sa longueur est de 50 à 60 centimètres ; il a le port de la Martre, mais sa marche est tout à fait plantigrade et presque rampante ; son pelage, d'un brun uniforme, est d'une teinte un peu pâle sur la tête, chaque poil étant brun avec la pointe jaune. Sa formule dentaire est la même que pour les Suricates, en totalité 42 dents. Frédéric Cuvier et M. Geoffroy Saint-Hilaire ont donné des détails sur les mœurs d'un individu qui a vécu à la ménagerie du Museum de Paris Cet animal s'apprivoise très facilement et devient doux comme un chien ; chez M. Baillaud, il était très caressant et familier ; quand les froids sont venus, il se tenait dans le cendrier du poële et j'ai constaté sur son corps deux brûlures causées par ce voisinage probablement. Cet animal a présenté un fait curieux au point de vue de son intelligence ; abandonné, dans des circonstances que je vais rappeler, il a reconnu ses maîtres après quinze jours d'absence : M. Baillaud était en villégiature dans l'Aveyron : en promenade, il avait l'habitude de se faire accompagner par le petit animal ; un jour, se promenant dans un bois, le Mangue se précipita dans un buisson et en ressortit bientôt pour tomber comme mort à terre. M. Baillaud supposa que des vipères, communes dans ce département, l'avaient mordu et le laissa là. Quelques jours après, étant en promenade avec sa famille dans les parages où il avait laissé l'animal

comme mort, il ne fut pas peu étonné d'entendre, à une vingtaine de mètres derrière lui, de petits jappements et de voir le Mangue, qu'il croyait mort, s'élancer vers eux et donner les marques de la joie de retrouver ses maîtres...

Pourquoi, au sortir du buisson, le Mangue est resté dans un état semblable à la mort, je ne me charge pas d'élucider ce point, mais ce qu'il y a de sûr, c'est que cet animal, plus petit qu'un chat, venant d'Afrique, est resté quelques jours dans un bois, en France, et a reconnu, au bout de ce laps de temps, ses maîtres et, en outre, leur a prodigué des marques de reconnaissance, chose qu'un chat n'aurait peut-être pas fait.

J'ajoute une particularité de cet animal; l'anus est situé à la partie inférieure de la poche anale, c'est-à-dire que celle-ci se rapproche de la base de la queue; elle se ferme par une sorte de sphincter, de sorte que, dans cet état, elle ne semble être l'orifice que de l'anus, mais dès qu'on l'ouvre et qu'on la développe elle présente une sorte de fraise qui, en se déplissant, finit par offrir une surface très considérable; cette poche sécrète une matière onctueuse très puante, dont l'animal se débarrasse en se frottant contre les corps durs qu'ils rencontre.

Le genre Crossarchus ne renferme que cette unique espèce.

Passages de Hérons cendrés (Ardea cinerea).

Le 24 février, à 5 h. et demie du soir, en sortant de la Faculté, j'ai eu l'occasion d'observer sur

la ville le passage d'un vol de Hérons cendrés (*Ardea cinerea*), qui se tenaient à 100 mètres de hauteur environ et se dirigeaient en planant du S.-E. au N.-E. Ces passages anormaux sur la ville d'oiseaux sont, je crois, intéressants à signaler quand ils se présentent. C'est en multipliant de pareils comptes rendus que l'on pourra arriver à se faire une idée des migrations des oiseaux du Midi de la France.

Séance du 21 mars 1901.

Présidence de M. Laromiguière.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Liste de quelques oiseaux observés dans les squares de la ville et au Jardin-des-Plantes.

Par M. Mourgue.

Du 7 au 20 Mars, voici le résultat des observations que j'ai faites sur les oiseaux fréquentant nos promenades publiques.

Epervier ordinaire (*Accipter nisus*), Ray. Vu un au Jardin-des-Plantes, un au square Lafayette ou on en a déjà tué deux il y a deux ans, ils trouvent là une provende assurée dans les vols innombrables de moineaux et les chassent sans soûci des promeneurs.

Pie ordinaire (*Pica caudata*) Ray. Au Jardin-des-Plantes, deux couples qui y sont sédentaires et nichent depuis longtemps.

Moineau vulgaire (*Fr. domestica*) Linn. En quantités innombrables, surtout au moment du coucher, spécialement au square Lafayette.

Pinson ordinaire (*Fringilla cœlebs*) Linn. Dans tous les squares et au Jardin-des-Plantes viennent manger presque sous les pas des promeneurs.

Chardonneret élégant (*Carduelis elegans*) Steph. Au Jardin-des-Plantes par petits vols.

Bruant Proyer (*Emberiza miliaria*) Linn. Au Jardin-des-Plantes, vu deux fois.

Mésange grande charbonnière (*Parus major*) Linn. Dans tous les Jardins publics.

Mésange bleue (*Parus cæruleus*) Linn. Plus rare que la précédente, vue trois fois.

Mœcisture a longue queue (*M. Caudata*) Linn. Vue au Jardin-des-Plantes dans les grands arbres.

Grive mauvis (*T. iliacus*) Linn. Vu plusieurs au Jardin-des-Plantes.

Merle noir (*Merula vulgaris*) Ray. Au Jardin-des-Plantes. Plusieurs couples y sont sédentaires et se poursuivent dans les allées sans être bien effarouchés par les promeneurs.

Au Jardin-Royal, observé un couple ; *id.* au Grand-Rond.

Petrocincle de roche (*Petrocincle saxatilis*) Linn. J'en ai observé un, de ma terrasse, sur le clocher de l'église des Jésuites. J'avais à Montpellier fait la même observation pour trois églises hebergeant la même espèce. J'ai plusieurs fois suivi les allées et venues de ce merle et l'ai parfaitement reconnu avec une lunette de 75^{mm} munie de l'oculaire terrestre rapprochant 45 fois. (Le clocher est distant de 150 mètres.)

Rouge queue des murailles (*Ruticilla Phœnicura*) Linn. Au Jardin-des-Plantes dans le Bosquet.

Babillarde a tête noire (*Curruca Atricapilla*) Sp. Ex. Linn. *Idem.* observée trois fois.

Pouillot ? (*Phyllopneuste !*) Auger. Je n'ai pu le déterminer.

Troglodyte d'Europe (*Troglodytes Europeus*) Cuv. ex. Linné. Au Jardin-des-Plantes, peu commun.

Lavandière grise (*Motacilla alba*) Linn. Dans les squares où il y a un bassin, surtout au Jardin-des-Plantes.

Grimpereau ordinaire (*Certhia familiaris*) Linn. Partout, surtout au Jardin-des-Plantes.

Pic Epeichette (*Picus Minor*) Linn. Je l'ai observé six fois au Jardin-des-Plantes, il ne paraît pas rare du tout. (Je ne l'avais jamais vu au Jardin-des-Plantes de Montpellier, ni à la Promenade de la Fontaine à Nîmes). Il est très actif, très remuant et fait constament entendre son chant (si chant il y a).

Tourterelle d'Europe (*Turtur Auritus*) Ray. Vu deux au Jardin-des-Plantes dans le bosquet. A l'encontre des autres espèces fréquentant le Jardin elle sont très farouches.

Ne pouvant examiner ces oiseaux de près sous peine de les voir s'enfuir et ne pouvant les chasser, j'ai néamoins pu avec certitude sauf pour un pouillot, les déterminer à l'aide d'une jumelle grossissant trois fois.

Montre décimale mixte à temps décimal pour médecins et physiologistes.

Par M. J. de Rey Pailhade, docteur en médecine.

Les montres dites chronographes à trotteuse centrale, ne donnent le temps qu'en parties disparates, à l'exception des cinquièmes de seconde,

comme on a la mauvaise habitude de dire. Il serait préférable d'énoncer des deux dixième de seconde. Exemple : $9^h14^m29^s3/5$; on peut aussi écrire décimalement pour les secondes $9^h14^m29^s,6$.

Au moyen d'une disposition particulière du cadran, on peut sans rien déranger au mécanisme de la montre, trouver des indications décimales susceptibles de rendre de réels services aux physiologistes, médecins et industriels, qui ont à faire des calculs dans lesquels intervient la notion du temps.

Voici la description d'une montre construite avec un plein succès par la maison L. Leroy et C^e^, à Paris et Besançon, qui s'est faite déjà une spécialité pour les instruments décimaux (1).

Au centre du cadran de 44 millimètres environ, il y a une division ordinaire en heures et minutes. Un peu à l'extérieur, entre chaque minute, quatre traits bleus divisent cet intervalle en cinq parties égales valant $\frac{2}{10}$. La trotteuse centrale donne donc les $\frac{2}{10}$ de seconde.

Quand l'aiguille des minutes passe devant ces traits bleus, on peut lire aisément, à cause de leur espacement suffisant, le $\frac{1}{10}$ de cet intervalle, ce qui est assez précis pour certains cas.

En outre, trois traits noirs assez longs coupant les divisions des secondes en traits bleus sont marqués

(1) Cette maison vient d'obtenir une médaille d'or pour une montre décimale pour torpilleurs. Ce fait prouve que l'industrie horlogère n'éprouve aucune difficulté pour la fabrication d'instruments décimaux (Voir ma conférence faite publiquement devant la Société d'histoire naturelle de Toulouse, le 5 mai 1897.)

aux places suivantes : $8^s,64$; — $17^s,28$; — et $43^s,2$, qui représentent respectivement 1, 2 et $\frac{5}{10000}$ de jour. En effet, un jour vaut $24 \times 60 \times 60$ secondes soit 86.400. Il s'en suit que les temps employés par la trotteuse pour aller du commencement XII ou 0 seconde à chacun de ces troits traits valent les 1, 2 ou $\frac{5}{10000}$ de jour. Par exemple on a compté vingt-deux pulsations cardiaques pendant que la trotteuse est allée de XII au deuxième trait; en divisant mentalement par 2, on trouve 11. Pour avoir les pulsations par jour, il suffit de multiplier par 10, ce qui donne 110 et d'énoncer 110 mille. Avec un peu d'habitude, on compte d'abord les pulsations pendant douze secondes, qui valent $\frac{2}{10}$ de minute, puis sans s'arrêter on continue jusqu'au deuxième trait. On a ainsi à la fois les deux systèmes. Exemples : on a trouvé à 12 secondes 15 pulsations et au deuxième trait 22. — On en déduit immédiatement 75 à la minute et 110.000 à la journée. (Voir ma communication sur les mesures physiologiques dans le *Bulletin* du 21 janvier 1900, de notre société, p. 19.

Il est presque superflu de dire qu'au premier trait, il suffit de multiplier par 10 et au troisième de multiplier par 2 et d'ajouter mille en énonçant.

Cette disposition est complétée par une graduation pour le jour décimal en traits rouges placés sur le bord du cadran. L'aiguille des heures, qui se reconnaît à un fort renflement, en forme de poire, porte un prolongement fin qui va jusqu'à ces divisions rouges. — Elles commencent à XII et sont au nombre de cinquante numérotées 1, 2,

3, etc., et pour les dizaines 10, 20, 30, etc., à l'extérieur, côté du MATIN et 50, 60, 70, 80, 90 à l'intérieur côté du SOIR. Entre chacune de ces divisions, il y a quatre traits plus courts qui donnent les $\frac{2}{10}$, et comme leur distance est assez grande on peut lire le $\frac{1}{10}$. — Remarquons maintenant que l'aiguille des heures faisant deux tours par jour, les cinquante divisions rouges, répétées deux fois, donnent les *centièmes* de jour que nous avons appelé *cés* par abréviation. Enfin, avec les subdivisions, on lit le $\frac{1}{10}$ de $\frac{1}{100}$ de jour, soit le $\frac{1}{1000}$ de la journée entière, qui vaut $1^m26^s,4$. Il suffit de lire la place occupée par le prolongement de l'aiguille des heures. Le matin, on prend les dizaines inférieures à 50 de l'extérieur, et le soir celles de l'intérieur supérieures à 50. On peut alors inscrire la date et le temps dans un seul et même nombre décimal. Ainsi 9^h35^m du matin du 7 mars 1900, s'écrit : 1900 mars $7.39^{cés},9$. C'est ainsi que nous avons fait pour nos dosages dans l'étude de l'absorption par jour et par 100 grammes de solution de philothion ou ferment hydrogénant. Les astronomes employent aussi fréquemment cette manière de noter le temps.

La graduation décimale rouge donne aussi la fraction décimale de l'heure à $\frac{2}{1000}$ près, au moyen de l'aiguille des minutes. En effet, lisons à moins de $\frac{1}{10}$ entre deux divisions numérotées, l'indication de l'aiguille des minutes, en prenant les chiffres du matin. Ainsi, quand l'aiguille marque 51 minutes, son extrémité est en face 42,5 cés. Multiplions ce nombre par 2, ce qui donne 85,0

centièmes d'heure à moins de $\frac{2}{1000}$ d'heure soit $7^s,2$.

En opérant de la même manière avec la trotteuse, on obtient la fraction décimale de la minute. Or, cette aiguille faisant environ cinq sauts entre deux divisions rouges numérotées on peut avoir le temps à $\frac{4}{1000}$ de minute, soit environ à $0^s,24$, comme avec le cercle à traits bleus. La multiplication par 2 se faisant mentalement, l'usage de ce cadran est très simple.

En résumé, en ajoutant aux cadrans des chronographes, une graduation décimale, on obtient, sans modifier le mécanisme intérieur, des indications décimales soit du jour, soit de l'heure ou de la minute. Ces nombres décimaux facilitent beaucoup certains calculs physiologiques, qui se rapportent encore à des unités non unies par le rapport 10 (1).

Le V^e^ Congrès international de physiologie se tiendra cette année à Turin du 17 au 21 septembre.

Cette assemblée s'occupera de l'unification des appareils enregisteurs.

Voici ce qu'a décidé le IV^e^ Congrès, tenu à Cambridge, sur la proposition de notre éminent compatriote M. Marey :

« 1. Il est créé une commission internationale pour l'étude des moyens de rendre comparables entre eux, les divers inscripteurs physiologiques et d'une manière générale d'uniformiser les méthodes employées en physiologie.

(1) Tous les chronographes actuels peuvent se transformer par un simple changement de cadran.

» 2. Cette commission est formée de MM. Bowditch, Foster, von Erey, Hürthle, Kronecker, Marey, Mislawsky, Mosso et Weiss.

» 3. Chacun des commissaires, dans le pays qu'il représente, recueillera les avis de ces collègues et ceux des physiciens les plus compétents. Il se tiendra en relation avec M. Marey.

» 4. Enfin, tous les commissaires se réuniront en septembre 1900, à la station physiologique de Paris, où seront centralisés et discutés les résultats obtenus ».

Je suis heureux d'ajouter que j'ai transmis à M. Marey mes divers mémoires sur l'unification des mesures du temps, publiés dans le *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse.*

M. Marey m'a fait l'honneur de me dire qu'il ne voyait que des avantages à l'établissement d'un pareil système.

M. le professeur Sherrington (de Liverpool), qui présidait la section de physiologie du Congrès international de médecine de Paris, le 9 août 1900, où j'ai exposé les grandes lignes de cette réforme, a exprimé publiquement un avis analogue à celui de M. Marey.

Enfin, il est bon de rappeler qu'à Berlin, au Congrès de géographie, on a décidé de n'exprimer les températures que dans la graduation du thermomètre centésimal ou Celsius, comme l'appelent les allemands.

Il est grandement à souhaiter de voir se réaliser la proposition si utile de notre éminent compatriote M. Marey.

L'unification de la mesure du temps par l'adaption du jour décimalisé se rattache étroitement à l'unification des appareils enregistreurs ; c'est même, à notre avis, un complément indispensable.

Aussi, je propose à la Société, si elle est favorable à ce système, d'émettre un vœu pour l'adoption progressive en physiologie, du jour et de ses fractions décimales pour les diverses mesures du temps.

Le Secrétaire général,

RIBAUT.

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-QUATRE. — 1901

Avril-Mai. — Nos 4 et 5.

SOMMAIRE

Communications

Camichel et Jammes. — De l'emploi des écrans monochromatiques dans la recherche de l'action des radiations lumineuses sur les animaux 49
Aloy (J.). — Influence du calcium et du magnésiun sur le développement du *bacterium coli* 51
Mourgue. — Oiseaux du Midi de la France. — Localisation d'espèces 53
Comère — Des Desmidiées de France 53-84

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, rue Romiguières 2.

1901

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; 2 Secrétaires-adjoints ; Trésorier ; Bibliothécaire-Archiviste.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration, du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la dernière quinzaine de décembre. Ils sont nommés pour une année. Le Secrétaire-général, les Secrétaires-adjoints, le Trésorier, l'Archiviste et les Membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société reviennent de droit à la ville de Toulouse.

Séance du 3 avril 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

De l'emploi des écrans monochromatiques dans la recherche de l'action des radiations lumineuses sur les animaux,

Par MM. Camichel et Jammes.

Nous avons entrepris des recherches sur les écrans monochromatiques que l'on peut employer en biologie. Les verres colorés que l'on trouve dans le commerce sont très peu monochromatiques : le meilleur d'entr'eux, le verre rouge, laisse passer *le rouge de diverses longueurs d'onde, l'orangé et une partie du jaune.* Le verre vert laisse passer *tout le spectre à partir du jaune.*

On peut employer comme écrans monochromatiques, plus satisfaisants, le mélange de *chlorure de nickel cristallisé* et *de perchlorure de fer* qui, en dissolution aqueuse, laisse passer les radiations comprises entre $0,\mu 636$ et $0,\mu 534$. Cet écran a été indiqué par M. Crova (Annales de Chimie, 1885).

Dans le rouge, on obtient des écrans monochromatiques excellents en utilisant les *disso-*

lutions d'indophénol qui ne laissent passer, dans les conditions ordinaires, que les radiations comprises entre les raies A et C du spectre solaire (C. R. Ac. Sc., décembre 1900).

On forme, aussi, un écran monochromatique, pour le rouge, en superposant un *verre rouge* et une *dissolution aqueuse de vert malachite* par exemple.

Le rouge seul passe jusqu'à la raie C. Un dispositif spectroscopique simple peut également être employé. Il permet d'éclairer par de la lumière *rigoureusement monochromatique* des surfaces d'assez grande étendue. Ce dispositif comprend essentiellement un *héliostat* qui dirige constamment vers le soleil la fente d'un spectroscope. L'oculaire de la lunette d'observation étant enlevé, on place, dans le plan focal de celle-ci, un diaphragme percé d'une fente qui ne laisse passer que la radiation sur laquelle on veut expérimenter. Cette radiation s'étale, après la fente, en un faisceau de plus en plus large, sous lequel on place les sujets en observation. On peut varier à volonté la longueur d'onde de la radiation.

Il importe de remarquer que ce dernier dispositif est bien supérieur à tous les autres. Dans la saison d'été, les organismes sont soumis, par son intermédiaire, à une radiation monochromatique très intense. C'est ce dispositif qui est appelé à remplacer tous les autres dans les expériences définitives. Néanmoins, les écrans monochromatiques que nous avons signalés peuvent rendre de réels services dans les recherches préparatoires.

Séance du 17 avril 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le proces-verbal de la derniere séance est lu et adopté.

Communications.

Influence du calcium et du magnésium sur le développement du bactérium coli, par J. Aloy.

(Communiqué par M. de Montlezun.)

Le *Bacterium coli commune* d'Escherich pousse bien d'après Frœnkel dans la solution suivante (1) :

Eau	1 kil.	
Biphosphate de potassium	2 gr.	liquide d'Utschinsky
Asparagine	4 gr.	modifié par Frœnkel.
Lactate d'ammoniaque	6 gr.	

On peut manifester son développement, soit par le trouble de la liqueur, soit par la propriété du *Bacterium coli* de faire fermenter la lactose.

De nombreuses recherches ayant montré la nécessité absolue du fer pour le développement des êtres monocellulaires, j'ai ajouté, pour éviter un insuccès, 0 01 % de sulfate de fer au liquide d'Utschinsky et c'est sur ce liquide ainsi modifié

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, 1895, p. 243.

que j'ai recherché l'influence du calcium et du magnésium.

J'ai à cet égard cultivé le *Bacterium coli* dans les solutions suivantes :

1° Liquide d'Utschinsky	+ 0.1 sulfate de fer			
2°	—	—	—	+ 0.01 sulf. de magnés.
3°	—	—	—	+ 0.01 phosph. de calc.
4°	—	—	—	+ 0.01 sulf de magnés. + 0.01 phosph. de calc.

Voici les résultats que j'ai obtenus :

Dans le flacon 1 ne contenant pas de calcium ni de magnésium, le *Bacterium coli* ne se développe pas.

Dans le flacon 2 privé de calcium mais contenant du magnésium, le *Bacterium coli* se développe bien.

Dans le flacon 3, où le magnésium fait défaut, le milieu n'est pas favorable au *Bacterium coli*.

Dans le flacon 4 contenant les deux métaux, la culture se développe; il m'a paru intéressant de comparer le développement dans ce milieu et dans le flacon 2 privé de calcium. J'ai trouvé comme moyenne de plusieurs expériences que, en présence de magnésium, les 30 % de la lactose ajoutée au liquide étaient transformés à 37° en 72 heures. Après addition de phosphate de calcium, il y avait transformation dans les mêmes conditions de 38 % de la lactose.

L'addition de phosphate de calcium semble donc dans une faible mesure augmenter la vitalité du microorganisme, mais son action est loin d'être

aussi efficace que celle du magnésium qui est indispensable au développement du *Bacterium coli*.

Séance du 15 mai 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Oiseaux du Midi de la France. — Localisation d'espèces.

Par M. Mourgue

Peu de personnes ont entendu parler, dans le Midi, d'une espèce d'oiseau, unique en France et localisée dans l'immense plaine désolée de la Crau-d'Arles. Je veux parler du Canga Tota (Pterocles alchota). Cet oiseau ne se rencontre en France que dans cet endroit et c'est tout à fait accidentellement qu'il a été vu ailleurs. Il est classé entre les colombiers et le genre perdrix, avec les lagopèdes dont cependant il est assez différencié. Son allure est celle à la fois du pigeon et de la perdrix rouge. Son plumage assez joli est tout à fait particulier à l'espèce. Je ne veux pas ici entrer dans une description que l'on trouve dans tous les ouvrages d'ornithologie. Je me conten-

terai de dire que deux des rectrices sont effilées en pointe et dépassent de deux fois environ la longueur des autres. La poitrine est de couleur ochrée, une bande noire large de 5^{mm} environ coupe transversalement le desous du corps à l'insertion de l'articulation du tibia au fémur. Comme les lagopèdes les pattes sont emplumées jusqu'à la naissance des doigts mais d'un duvet peu abondant et clairsemé, les doigts sont au nombre de trois fortement onglés, le dessus du corps jaune et noir rapelle en réduit le plumage de la même partie chez l'outarde canepetière.

La patrie de cet oiseau est l'Espagne, le nord de l'Afrique avec d'autres genres, le Canga brûlé, par exemple. C'est un oiseau excessivement sauvage, et sa chasse, un peu délaissée je crois maintenant, se pratiquait à l'affut près des rares ruisseaux ou des mares de la Crau-d'Arles, où l'animal venait boire. Pour le chasser il faut connaître ses habitudes, dès qu'il s'abat près de l'abreuvoir, il s'approche de l'eau et rapidement prend deux gorgées quelque fois trois et immédiatement repart, en faisant entendre un bruit particulier ressemblant à celui d'un bris d'assiette. Ce sont je suppose les rémiges très rigides de cet oiseau qui produisent ce bruit en battant violemment l'air au moment de l'essor, ce bruit du reste a été aussi remarqué par les personnes qui ont eu l'occassion si rare de chasser le *Syrrhopte paradoxal* lors du passage de 1894 et en particulier M. Emile Deyrolle (*in* la *Nature*, 1894). Syrrhopte et Canga se ressemblent beaucoup du reste.

Le cri des Cangas est très peu harmonieux, ils paraissent faire entendre la syllabe *Kaak ! Kaak !* très rauque. Ils vont toujours par bandes et ne se laissent jamais approcher. J'ai eu il y a environ 7 à 8 ans l'occasion d'en voir un en cage encore jeune, c'était à Istres, dans les Bouches-du-Rhône ; l'orsqu'on s'approchait de la cage, il se hérissait en rejetant sa queue en avant étalée et faisait entendre son cri rauque, lorsqu'on le surprenait la queue tournée vers les barreaux en se hérissant on recevait inévitablement un jet de matières fécales, cela m'est arrivé plusieurs fois ; il appartenait à M. Justin Beaucaire, alors élève en pharmacie, maintenant pharmacien et amateur d'ornithologie ; je me fais ici un devoir de remercier cet ancien camarade pour les renseignements qu'il a bien voulu me donner à ce moment. Voilà un oiseau qui se fait assez rare dans le Midi, mais il est probable qu'il y en aura encore longtemps, car ils sont protégés, par la difficulté de les chasser, par leur grande méfiance et par leur mimétisme très marqué.

C'est (à ma connaissance du moins) la seule localisation vraie d'une espèce d'oiseau. D'autre part il y a des colonies réunies dans des endroits assez déterminés, ainsi les Neophrons percnoptères (appelés aussi catharte alimoche, oiseaux de la famille des sarcorans plumés et seul oiseau se rapprochant du Condor, visitant l'Europe), ont des colonies dans le Câgnau du Gardon au nord de Nimes, dans les Alpines, à la Barre rouge entre Eygière et Aureilles. Les Choucas, les Craves, les

Chaquarts sont souvent réunis dans les gorges du Tarn, par exemple ; je ne comprends pas dans ces colonies, les oiseaux qui comme les Etourneaux volent par troupes, mais ne nichent que rarement en commun chez nous.

Il est des colonies rares à observer, mais qui subsistent encore dans la Camargue, ce sont celles de *Flamants roses* (Phœnicopterus Antiquorum Lin.), qui nichaient il y a 8 ou 10 ans vers l'étang de Volcares et aux environs des Stcharies ; leurs mœurs ont été étudiés avec exactitude et je renvoie aux travaux des ornithologistes qui s'en sont occupés et surtout à la belle publication Ornis (n° 3, année 1899), dans lequel on trouvera un article à ce sujet de Goubie.

De toutes les parties de la France, le midi est un des plus favorisés quant à l'observation de beaucoup d'espèces rares et quelquefois exotiques.

Le Secrétaire général,

RIBAUT.

Toulouse. — Impr. LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-QUATRE. — 1901

Juin-Juillet. — N^os^ 6 et 7.

SOMMAIRE

Communications

LAMIC. — Compte rendu d'une herborisation dans les gorges de l'Aveyron, à Saint-Antonin (Tarn-et-Garonne), le 10 juillet 1901 59
JAMMES. — Le change de rôle des tissus chez les vers parasites..... 63
COMÈRE — Des Desmidiées de France..... 85-116

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1901

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; 2 Secrétaires-adjoints ; Trésorier ; Bibliothécaire-Archiviste.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Consil d'administration, du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la dernière quinzaine de décembre. Ils sont nommés pour une année. Le Secrétaire-général, les Secrétaires-adjoints, le Trésorier, l'Archiviste et les Membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être reélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils auront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriété de ciété reviennent de droit à la ville de Toulouse.

Séance du 5 juin 1901

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Dons d'ouvrages

M. Laromiguière offre à la Société, de la part de M. Caraven-Cachin, le livre qu'il a publié, en 1898, sous ce titre : *Description géographique, géologique, minéralogique, paléontologique, palethnologique et agronomique des départements du Tarn et du Tarn-et-Garonne,* et, à ce propos, il fait la communication suivante :

M. Caraven-Cachin divise son ouvrage en deux parties : Dans la première, qui a pour titre « Géologie physiographique » il s'applique, comme il le dit lui-même, à étudier la région occupée par les deux départements du Tarn et du Tarn-et-Garonne, aux divers points de vue : de ses formes, de son volume, de l'état de sa surface et de ses rapports physiques. C'est ainsi qu'il nous décrit sa forme, son étendue, son climat, sa flore, sa faune, sa physionomie générale, sa division en hauts, moyens et bas pays et ses cours d'eau.

Dans la seconde, après avoir parlé de l'histoire de la géologie, il aborde la description des formations stratifiées. Pour chacune d'elles, il en

fixe les limites, décrit avec soin les roches qui les composent, ou les fossiles qui les caractérisent ; recherche l'influence de ces terrains sur l'agriculture du pays et énumère les matériaux utiles, ainsi que les sources qu'elles renferment. Il arrive ainsi jusqu'à l'époque moderne qu'il étudie très soigneusement, tant au point du vue du géologue que de l'archéologue. Comme archéologue, il suit, pour ainsi dire, pas à pas le travail de l'homme dans les âges de la pierre, du bronze et du fer, s'appliquant à inventorier tout ce qu'il a pu trouver de restes concernant ces divers âges dans les deux départements du Tarn et du Tarn-et-Garonne.

L'ouvrage de M. Caraven-Cachin est un beau et gros travail, qui a dû demander beaucoup de temps et exiger beaucoup de savoir, pour être mené à bonne fin. On doit donc féliciter son auteur de l'avoir entrepris, et souhaiter qu'il le complète un jour par la publication de la carte et des coupes qui la termineraient si bien.

Tous ceux qui le pourront feront bien de le lire, car la lecture en est à la fois attrayante et instructive.

Admissions

M. Caraven-Cachin est admis comme membre correspondant de la Société.

Communications

M. De Rey-Pailhade lit un travail sur la décimalisation du temps appliquée aux unités magnéto-électriques.

Séance du 3 juillet 1901

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications

Compte rendu d'une herborisation dans les gorges de l'Aveyron, à Saint-Antonin (Tarn-et-Garonne), le 10 juillet 1901.

Par M. Lamic

Après avoir quitté le département auquel il a donné son nom, l'Aveyron continue de couler dans une vallée étroite, profondément creusée dans les épaisses couches de calcaire jurassique Entre Saint-Antonin et Bruniquel, cette vallée forme de véritables gorges au fond desquelles la rivière et le chemin de fer qui la côtoie ont peine à trouver passage. Les rives sont souvent dominées par de prodigieux escarpements au pied desquels des fragments de roches, provenant de leur lente destruction, ont formé, avec le temps, des talus très inclinés.

C'est la base de ces escarpements et les terrains en pente formés par leurs débris consolidés et recouverts en général d'une abondante végétation aborescente, que nous avons exploré. Le peu de temps dont nous disposions ne nous a permis d'examiner que la partie située vis-à-vis de Saint-

Antonin et connue sous le nom de *Rochers d'Anglars*.

Voici la liste des principales espèces que nous y avons récoltées :

Clematis vitalba L.
Sisymbrium austriacum Jq.
Arabis hirsuta D. C.
Alyssum macrocarpum D. C.
Reseda lutea L.
Silene saxifraga L.
— inflata D. C.
Dianthus carthusianorum L.
— brachyanthus Bois.
Saponaria officinalis L.
Linum tenuifolium L.
Acer monspessulanum L.
Vitis vinifera L.
Rhamnus catharticus L.
— alpinus L.
Pistacia terebinthus L.
Anthyllis vulneraria L.
Medicago minima Lamk.
Trifolium Bocconi D. C.
Coronilla minima L.
Cerasus mahaleb D. C.
Fragaria vesca L.
Sorbus aria Crantz.
Herniaria hirsuta L.
Sedum reflexum L.
— albescens Haw.
— dasyphyllum L.
— album L.
Saxifraga hypnoides L.
Ribes alpinum L.
Tordylium maximum L.
Libanotis montana All.
Lonicera etrusca D. C.
— xylosteum L.
Centrenthus ruber D. C.
— calcitrapa Dufr.
Cephalaria leucantha Schr.
Knautia sylvatica Dub.
Inula montana L.
Senecio sylvaticus L.
Catananche cœrula L.
Leontodon hispidum L.
Lactuca viminea Linck.
— muralis Fres.
— virosa L.
— perennis L.
Barkhausia fœtida D. C.
Campanula glomerata L.
— trachelium L.
— rotundifolia L.
Vincetoxicum officinale Mœn.
Fraxinus excelsior L.
Erythraea centaurium Pers.
Cynoglossum pictum Ait.
Anarrhinum bellidifolium Desf.
Digitalis lutea L.
Melampyrum cristatum L.
— pratense L.
Origanum vulgare L.
Clinopodium vulgare L.
Stachys recta L.
Betonica officinalis L.
Galeopsis ladanum L.
Melittis melissophyllum L.
Brunella alba Pall.
Teucrium montanum L.
— scorodonia L.
— chamœdrys L.

Primula officinalis Jq.
Globularia vulgaris L.
Rumex scutatus L.
Daphne laureola L.
Euphorbia cyparissias L.
— characias L.
Buxus sempervirens L.
Mercurialis perennis L.
Ficus carica L.
Parietaria officinalis L.
Juniperus communis L.
Lilium pyrenaicum Gouan.
Allium sphœrocephalum L.
Polygonatum vulgare Desf.
Tamus communis L.
Epipactis latifolia All.
Melica ciliata L.
— uniflora Retz.
Bromus squarrosus L.
Ægilops ovata L.
— triuncialis L.
Scolopendrium officinale D. C.
Asplenium ruta muraria L.
— trichomanes L.
Adianthum capillus-Veneris L.
Ceterach officinarum Willd.
Polypodium vulgare L.

Ce qui frappe dans cette énumération, c'est le rapprochement de plantes qu'on n'a pas l'habitude de rencontrer ensemble dans la même station et dans la même localité. A côté de nombreuses espèces ubiquistes, on distingue un certain nombre de plantes méridionales croissant avec des espèces montagnardes. Les deux listes suivantes mettent ce fait en relief.

1° PLANTES MÉRIDIONALES :

Alyssum macrocarpum D. C.
Dianthus brachyanthus Bois.
Pistacia terebinthus L.
Cerasus mahaleb D. C.
Centranthus calcitrapa Dufr.
Lactuca viminea Link.
— perennis L.
Euphorbia characias L.
Ficus carica L.
Ægilops triuncialis L.

2° PLANTES DE MONTAGNES :

Sisymbrium austriacum Jq.
Silene saxifraga L.
Rhamnus alpinus L.
Saxifraga hypnoides L.
Ribes alpinum L.
Libanotis montana All.
Cephalaria leucantha Schr.
Campanula rotundifolia L.
Daphne laureola L.
Lilium pyrenaicum Gouan.

Si nous essayons de pénétrer les causes de ce mélange d'espèces méridionales et d'espèces montagnardes, nous reconnaîtrons que la plupart des plantes méridionales indiquées sont des plantes de rochers calcaires ; elles trouvent donc là leur station préférée. Le climat ne diffère pas assez de celui de certaines contrées méridionales pour les exclure ; l'altitude y est faible (150 à 300 mètres au-dessus du niveau de la mer), et le sol calcaire s'échauffe facilement.

D'un autre côté, les plantes montagnardes que nous avons citées, sont loin d'être des espèces alpines (elles sont seulement subalpines) ; ce sont aussi, pour la plupart, des plantes affectionnant les rochers calcaires. Elles trouvent dans les fissures de ces hautes murailles ou sur leurs étroites corniches, mais surtout à leur base, dans les débris consolidés provenant de leurs éboulis, des conditions qui se rapprochent de celles de leur habitat ordinaire. Il faut observer que les escarpements d'Anglars, situés sur la rive gauche de l'Aveyron, sont tournés vers le nord, que leur élévation considérable protège contre la trop grande chaleur du soleil les plantes qui croissent à leur base sur les pentes inclinées formées de leurs débris consolidés et recouverts d'une végétation arborescente assez touffue. Ces plantes peuvent donc, dans une certaine mesure, éviter les inconvénients qui résulteraient pour elles d'une trop grande élévation de température.

Enfin nous ne devons pas oublier que le département auquel l'Aveyron donne son nom est riche

en plantes méridionales en même temps qu'en plantes montagnardes, que notamment toutes les espèces de nos deux listes précédentes s'y trouvent assez répandues dans sa haute vallée ou dans celles de ses affluents. Nous ne devons pas nous étonner d'en rencontrer un certain nombre le long de son cours inférieur lorsque des conditions favoleur ont permis de s'y fixer.

Séance du 17 juillet 1901.

Présidence de M Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communication.

M. L. Jammes fait une communication sur *le changement de rôle des tissus chez les vers parasites* (fonction digestive) que l'on peut résumer ainsi :

Les vers parasites sont recouverts d'une couche cuticulaire qui s'oppose, en principe, aux échanges nutritifs. Ne pouvant absorber des aliments par la surface du corps, ces animaux ont besoin, semble-t-il, d'un tube digestif. Or, certains d'entre eux sont totalement dépourvus d'un pareil organe. Il est possible, semble-t-il, de comprendre cette contradiction : Les vers parasites peuvent se diviser en deux groupes : 1° un groupe vivant dans des cavités autres que le tube intestinal; 2° un groupe vivant dans ce tube. Les premiers ont des organes complexes qui leur permettent de faire un choix parmi les substances qu'ils rencontrent, de digérer les diverses qualités d'aliments qu'ils absorbent, etc.

Les seconds, plongeant à même dans les matières alimentaires, ont un tube intestinal plus simple ou en sont dépourvus. En même temps leurs autres organes perdent une partie de leur énergie et l'effort nécessaire à l'absoption des aliments devient ou pénible, ou impossible à réaliser. La surface absorbante se déplace alors et la paroi du corps se substitue au tube digestif, pour remplir ses fonctions. Il y a là un remplacement physiologique des feuillets auquel on prête en général peu d'attention, mais qui n'en est pas moins remarquable, les gradations existent d'ailleurs dans cette substitution.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-QUATRE. — 1901

Novembre-Décembre. — Nos 8, 9, 10, 11 et 12.

SOMMAIRE

Communications

CARAVEN-CACHIN. — Aperçu historique sur l'exploitation des mines métalliques et des substances minérales dans le midi de la Gaule..... 65
JAMMES et H. MANDOUL. — Note sur les Amphibiens de la région toulousaine..... 94
Liste des Sociétés correspondantes..... 106
Table des matières..... 111
COMÈRE. — Des Desmidiées de France..... 117-148

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1901

Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviennent de droit à la ville de Toulouse.

Séance du 6 novembre 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Aperçu historique sur l'exploitation des mines métalliques et des substances minérales dans le midi de la Gaule,

Par M. Caraven-Cachin, Lauréat de l'Institut.

Les historiens grecs et latins nous enseignent qu'avant l'arrivée des Romains dans les Gaules, nos anciens pères se livraient à l'exploitation des métaux et des substances minérales que renferme notre pays. Malheureusement, les ouvrages qu'ils nous ont laissés contiennent peu de renseignements sur l'importance et l'étendue des exploitations des mines gauloises. Aussi, pour combler cette lacune de la *Géographie des Gaules*, nous devons interroger le sol, ce vaste chartier du monde, qui répond toujours à celui qui sait le faire parler.

Nous étudierons successivement dans ce travail :

1° Les Minerais métalliques ;

2° Les Substances minérales.

I. — MINERAIS MÉTALLIQUES

Diodore, Strabon, Cicéron, Méla, Dion Cassius, Justin, Ausone, Sidoine, etc., nous apprennent que les peuplades gauloises qui habitaient le midi de la Gaule étaient riches à cause des nombreuses mines qui se trouvaient disséminées dans les alluvions des fleuves qui arrosaient leurs plaines ou qui se cachaient dans le flanc de leur haute montagne.

Il nous a paru intéressant de vérifier les assertions de ces savants auteurs avant de les taxer d'exagération ou même de fable, comme l'ont fait un peu trop légèrement peut-être certains géographes modernes. Non seulement nous avons reconnu la véracité des faits qu'ils avaient signalés, mais nous avons encore été étonné de la pénétration, de la persévérance, du labeur patient et de l'habileté dont nos aïeux ont fait preuve pour découvrir, exploiter et s'approprier les substances minérales.

Or.

Les Gaulois prétendaient, au dire de Strabon, que les Pyrénées et les Cévennes renfermaient des mines d'or. Les auteurs anciens appelaient même cette partie de la Gaule : *Gallia aurifera*. On n'ignore pas, en effet, que nos aïeux extrayaient l'or de diverses rivières, telles que l'Ariège, l'Aguesnière, l'Agoût, l'Aurance, le Cèze (Gard), le Gagnères, le Gardon (Gard), la Garonne,

l'Hérault, l'Orlu ou l'Oriège, l'Orival (Tarn), l'Orb (Hérault), l'Orgenoux (Ariège), le Rieutord, le Salat, le Tarn, le Viaur. etc., qui doivent généralement leurs noms à l'orpaillage dont elles étaient l'objet dès une époque reculée.

On sait aujourd'hui ce qu'il faut croire des richesses immenses des Tolosates dont Strabon (1), Cicéron (2), Méla (3), Dion Cassius (4), Justin (5) ont parlé, et de ces lingots d'or et d'argent amassés dans leurs temples ou plongés dans leurs étangs sacrés. Strabon ajoute que la source des richesses des Volces Tectosages était dans leur pays même, car *ils habitent une terre riche en or* (6).

Ausone s'exprime ainsi dans son poème sur la Moselle :

Auriferum posponet Gallia Tarnem (7).

et Sidoine, à son tour, célébrait, au cinquième siècle, les paillettes d'or que roule le Tarn aux eaux rapides et poissonneuses :

Meminit et Tarnis fluvi auriferi (8).

Ainsi donc, les *Tectosages* et les *Ruteni* connaissaient l'orpaillage et le lavage des sables aurifères.

(1) Strabon, IV, 1, 13.
(2) Ciceron. *De nat. Deor.*, III, 30.
(3) Mela, II, v.
(4) Dion Cassius, *Fragm. de Peiresc.*, X,cvii.
(5) Justin, XXXII, 3.
(6) Strabon, IV, 1, 13.
(7) Ausone, *Mosella*, V, 465.
(8) Sidoine Apollinaire, p. 1302

Diodore nous explique même comment certains fleuves de la Gaule *détachaient par érosions des terres arrachées à la base des montagnes dans lesquelles se trouvent des gîtes aurifères ; on peut recueillir alors dans les eaux des pépites que l'on débarrasse des autres éléments qui les entourent à l'aide de fourneaux propres à la fusion; on obtient ainsi une quantité d'or qui est livré à l'industrie* (1).

Le précepteur de Gratien, le poète chrétien de Lyon et l'historien grec avaient raison. M. Massol constate qu'il y avait des orpailleurs à Albi avant 1818. Il les a vus plusieurs fois accourir chez les orfèvres de cette ville pour vendre le produit de leur recherche journalière sur le gravier du Tarn et recevoir, en échange, le prix de leur trouvaille. Mais comme cette industrie était peu lucrative, ils abandonnèrent ce commerce (2).

Des paillettes d'or ont été trouvées au siècle dernier dans les alluvions de l'Agoût. Il est probable qu'ici, comme dans le Dauphiné, l'or natif est lié à des filons de quartz. L'accouplement de certaines pépites à des fragments de cette roche en est la preuve.

On se rappelle encore dans ce pays l'exploitation d'une carrière de quartz aurifère et les pépites d'or que roulaient autrefois le Viaur et l'Orival, près Durfort (3).

(1) Diodore, V. 27.

(2) Massol, *Description du département du Tarn*, p. 215 à 216, 1818.

(3) Alfred Caraven-Cachin, *Description géographique, géologique, minéralogique, paléontologique palethmolo-*

Les micaschistes des gorges du Viaur (Tarn) renferment un réseau de veines et de veinules de quartz blanc qui sont presque toutes métallifères. C'est ainsi qu'à Mirandol existent des cavités de 1 à 2 mètres de profondeur où nos aïeux enlevaient de l'or. Dans les environs de ces mines, se trouve la *Plaine du Roi* (dénomination qui prouve que cette contrée avait appartenu au domaine royal), qui est toute parsemée de briques à rebords, de tuiles faîtières, de poteries samiennes, de débris de constructions du peuple-Roi. A l'extrémité sud-ouest de ce champ, nous avons reconnu un puits romain (*puteus*), qui mesure 6 mètres de profondeur et 60 centimètres de diamètre (1).

L'or était encore exploité par les Romains dans les quartzites du pont de Trotoco, près Labouta-rié. M. Daubrée nous enseigne qu'un fait semblable s'est produit en Espagne au commencement de l'ère chrétienne ; les Romains ont enlevé l'or des provinces des Asturies et de Léon (2).

La Garonne charrie des paillettes d'or et même de petites pépites d'or natif qui proviennent de gîtes inconnus dans les Pyrénées. Il n'y a pas longtemps que les orpailleurs de cette région ont abandonné la recherche des paillettes d'or. Cependant, malgré les procédés tout primitifs employés dans le lavage des sables aurifères, la quantité d'or

gique et agronomique des départements du Tarn et de Tarn-et-Garonne, pp. 602, 603. 1898.

(1) Alfred Caraven-Cachin, *Les Gorges du Viaur* 1885.

(2) Daubrée. *Exploitation des métaux dans la Gaule*, p. 2.

ainsi recueillie était assez considérable, car on trouve dans les comptes de la Monnaie de Toulouse qu'il était apporté jusqu'à 220 marcs d'or provenant de l'Ariège, du Salat et de la Garonne (1).

L'Ariège devient aurifère entre Foix et Pamiers. D'après M. Pailhès, on avait trouvé des paillettes d'or qui pesaient 15 grammes. Les ruisseaux qui renferment de l'or dans toute l'étendue du pays situé entre Campagne et Saverdun sont : Baron, Bénagues, Caramille, Ferriès, Goute, Grosse-Milly, Peyreblanque, Rieux et Trébout. Sont également aurifères les ruisseaux de Pailhès, de la Béouze, près la Bastide-de-Sérou ; de Pitrou, près de la Bastide ; de Harize, à Durban ; de l'Ordas, près de Durban et de Saint-Martin (2).

Les sables des rivières du Tech et de la Tet (Pyrénées-Orientales) contiennent de nombreuses paillettes d'or. Au Moyen-Age quelques orpailleurs exploitèrent ces gisements.

Argent et Plomb.

Diodore avait tort de dire que la Gaule ne possédait pas d'argent (3) puisque Strabon et Tacite parlent des mines et de l'industrie de l'argent chez les *Ruteni*. Il paraît même que ces métaux étaient surtout exploités dans nos contrées. Tacite signale les mines des *Ruteni* comme étant très producti-

(1) Trutat. *Les Pyrénées*, p. 160, 1894.

(2) Dietrich. *Description des gîtes de minerais des Pyrénées*, t. 1, p. 14, 1786.

(3) Diodore, V. 27.

ves (1) et Strabon ajoute que ces peuplades étaient très habiles dans l'art de l'orfèvrerie :

« *In* RUTENI ARGENTARIÆ *vigent artes* (2). »

Dans nos contrées, l'argent se rencontre toujours dans le sulfure de plomb (galène). Jusqu'à présent, deux importants gisements de galène argentifère ont été signalés dans les filons de quartz, disséminés dans les schistes paléozoïques qui forment les bords sud-ouest du plateau central de la France.

Le premier est situé sur les bords du Tarn et non loin de Courris, canton de Valence. Des travaux considérables ont été faits dans ces mines avant et pendant l'occupation romaine, car on reconnaît plusieurs ouvertures de galeries qui ont été comblées depuis longtemps par des éboulis. Les anciens mineurs avaient attaqué les deux filons de plomb argentifère par de vastes souterrains ; on y remarque aussi des conduits d'écoulements à travers bancs.

Dans les déblais, nous avons trouvé des débris de poterie samienne et une monnaie en bronze de Néron (37 de J.-C. à l'an 68).

A) Tête de Néron. — IMP. NERO. CAESAR. AVG. P. MAX. TR. P. P. P.

R) La Victoire avec ses ailes. — VICTORIA. AVGVSTI. — S. C.

Le second affleure non loin de Réalmont. L'ob-

(1) TACITE. *Annales*, I, III.
(2) STRABON, IV.

servateur qui remonte le cours du Dadou arrivera, après trois kilomètres de marche, auprès d'une prairie où il remarquera une grande excavation de terrain, que les eaux de la rivière ont transformé en marécage. S'il pousse la curiosité jusqu'à gratter le sol, la pioche amènera à la surface une quantité de débris de blende (sulfate de zinc) mélangés à la galène. Nul doute alors que cette excavation n'ait été produite par une ancienne exploitation métallurgique. Ces travaux d'arts sont encore très reconnaissables. Ils sont, du reste, situés sur le même axe du riche filon de plomb argentifère de Peyrebrune dont ils sont la continuation.

Découverte sous les Gaulois, ce fut sous les Romains que Peyrebrune atteignit son plus grand développement industriel, comme nous allons le démontrer. Ce fait n'a rien qui doive surprendre, car on sait combien chez les Romains, l'exploitation des mines occupait une place considérable. Aussi voit-on ces derniers, dès leur arrivée en Gaule, chercher les filons métallurgiques et exploiter tous ceux qui pouvaient donner quelques profits.

Nous allons nous occuper des filons qu'avaient exploités les mineurs du peuple-Roi.

1° Le *filon des Romains* se dirige N. 50° E. Sa longueur est de 3 kilomètres. Sa puissance a généralement 2 mètres. Cependant, dans la grande galerie que les Romains ont faite en amont du ruisseau des Miniés, la hauteur est de 15 mètres.

Sa surface a été exploitée à trois étages dont deux sont encore très visibles, puisqu'il existe des galeries qui ont de 10 à 20 mètres de largeur et dont la troisième, percée au sommet du côteau qui domine Peyrebrune, est éboulée (1).

2° Le *filon de Peyrebrune* ou *de la Tour* se dirige N. 70° E. Sa longueur est de 5 kilomètres. Sa puissance est de 2 mètres environ. Sa surface a été exploitée par les Romains sur divers points, à l'Ouest et à l'Est (2).

C'est sur le parcours de ces deux filons, les seuls connus des Romains, qu'on a ramassé, à diverses époques, de nombreux débris de l'industrie du peuple-Roi qui ont été en partie conservés, ainsi que des coupes en terre noire qui caractérisent la poterie gauloise.

1° Matériaux servant aux constructions. — Tuiles faîtières (*imbrex*) : des *tegulæ* ; des *antefixæ*.

2° Mobilier des maisons des mineurs. — *Calix* ou gobelets ; *patina* ou bol ; *guttus* ou cruche ; *lagena* ou vase à fruits ; *cadus* ou vase à vin, à huile ; *diota* qui renfermait le vin ; *orca* où l'on plaçait le poisson salé ; *dolium, amphora, ampulla* ou bouteille ; *stilus* ou aiguilles en fer.

3° Instruments des mineurs et produits des mines. — Des *lucernæ fictiles* ou lampes de terre ; *am-*

(1) Alfred Caraven-Cachin. *Les Mines de plomb argentifères de Peyrebrune* (*Tarn*), p. 64.

(2) Alfred Caraven-Cachin, *loc. cit.*, pp. 64 et 65.

phora où l'on a trouvé du minerai réduit en poussière ; *olla* ou jarre qui renfermait du plomb argentifère choisi et cassé ; *ampulla olearia* ou fiole avec de l'huile ; *infundibulum* ou entonnoir ; un harpon en bronze qui servait à la fois à accrocher la lampe et à moucher la mèche, un *cuneus* en bronze ou coin qui faisait éclater les roches ; restes de *calamine* ou zinc carbonaté.

4° Chasse. — Des têtes de flèches en bronze et en fer très oxydées, qui devaient servir pour la chasse.

5° Monnaies. — Puis, vient une série de monnaies impériales romaines frappées aux effigies suivantes : Auguste, Néron, Domitien, Antonin-le-Pieux, Gordien, Gallien, Maximin Hercule, Constantin-le-Grand.

Tous ces objets prouvent jusqu'à l'évidence, une longue occupation du sol par les Romains.

Les mineurs du Moyen-Age avaient à leur tour exploité ces mines à ciel ouvert non loin du moulin de Peyrebrune. Au commencement de ce siècle, de nouveaux travaux ont été entrepris, toujours sur le même filon de galène, au confluent du Dadou et du Ruisseau des Mines. A cette époque, on découvrit des filons croiseurs, et des puits et des souterrains furent pratiqués pour en connaître la puissance. Enfin, des ingénieurs expérimentés ont demandé, en 1880, une concession pour reprendre les travaux qui avaient été abandonnés depuis quelques années (1).

(1) Alfred Caraven-Cachin, *Les Mines de plomb argentifères de Peyrebrune* (Tarn), pages 64 et 65.

Les anciens ont également exploité dans le Rouergue, les mines de plomb argentifères d'Asprières, de Peyrusse, de Mauron, de Najac, de la Bastide-l'Evêque, de Minier, de Corbières et de Lunel, car on a trouvé dans ces localités des fragments de poteries romaines.

Le filon de la Maladrerie, près Villefranche, présente des indices certains du passage du peuple-Roi. Lors des fouilles exécutées en 1858 par M. Zeppenfeld, ingénieur, ce savant a découvert dans la *Cave des Anglais,* un *olearium* en terre qui pouvait servir aux mineurs à transporter dans les galeries, leur huile d'éclairage, des lampes romaines en terre, un pic en fer et en acier et un outil ayant d'un côté la forme d'une petite pioche, et de l'autre de hacheron, ainsi qu'une massue (1).

Dans le filon de la Baume, près Villefranche, M. Souhart, ingénieur, a recueilli un grand vase en terre, une petite benne, des échelles, une masse en fer ou en acier et un petit vase de plomb qui paraît avoir servi de lampe (2).

En 1868, la découverte de plusieurs milliers de monnaies gauloises et de lingots d'argent faite à Goutrens, commune de Clerveaux, près Marsillac, est venue confirmer l'importance des anciennes mines d'argent de l'Aveyron. Nous possédons dix monnaies des *Ruteni* qui sont toutes à fleur de coin ; elles paraissent provenir d'un atelier monétaire dans lequel on mettait probablement en œuvre l'argent des mines de l'Aveyron.

(1-2) Daubree, *loc. cit.*, pages 7, 8 et 9.

Après la chute de l'empire romain, ces mines furent abandonnées, puis reprises avec activité du dixième au seizième siècle, à l'aide de mineurs étrangers. Elles déterminèrent alors la création des hôtels de monnaies de Rodez et de Villefranche. Les travaux interrompus par les guerres de religion vers 1560, ont été repris à Villefranche dans ces dernières années (3).

Les Pyrénées fournissaient aussi de la galène riche en argent aux Romains et les travaux considérables que M. Mussy a reconnus dans les mines d'Aulus, du Pouech, de Guaff (Ariège) et qui consistent principalement en ouvertures, en galeries d'écoulement à travers bancs, reliés entre elles par des boyaux, en nombreuses meules destinées au broyage des minerais, en sont la preuve évidente (1).

En 1865 et 1866, une tranchée à la surface du sol a rencontré, à Seix, une charpente en madriers de chêne très épais. C'était une table dormante à laver le minerai, qui avait 4 mètres de longueur, sur $1^{m}10$ de large et $0^{m}15$ d'épaisseur; les madriers étaient assemblés par des ténons. Sur le milieu, qui était creux, étaient des résidus de lavage, entre autres du cuivre gris, que, paraît-il, on ne savait pas alors traiter. Cette table était si grossière et recouverte d'une telle épaisseur de déblais, que M. Zeppenfeld suppose qu'elle est

(1) Daubree, *loc. cit.*, pages 7, 8 et 9.

(2) Mussy, *Gites métallifères de l'arrondissement de Saint-Girons*, pp. 24 et 29.

antérieure à l'époque romaine. Le bois, qui était devenu noir, se laissait couper avec la plus grande facilité. De grandes meules de granite et d'autres pierres dures ont été rencontrées dans le voisinage (1).

Les filons de galène de Cadarcet, Saint-Lary, Sentein (Ariège), semblent avoir été exploités par les Romains. Il en est de même des montagnes de Carença, San Colgat et Pedreforte, dans les Pyrénées-Orientales ; ainsi que la galène de Maisons, Dargan, Lanet, Padairac, Padern, Montgaillard, dans les Corbières de l'Aude. La plupart des recherches faites à Saint Béat et à Luchon dans la Haute-Garonne ; celles de la haute vallée d'Ossau, dans les Basses-Pyrénées, sont également fort anciennes. Le filon de Saint-Pierre contient dans une gangue pyrrothine, de l'argent natif et de l'arsénio-antimoine de nickel, métal rare et très argentifère (2).

Ainsi donc, les Gaulois et les Romains savaient séparer l'argent de la galène. Ces faits ne doivent pas nous surprendre, car le procédé de la conpellation était connu des Phéniciens qui le transmirent, sans aucun doute, aux peuples celtiques. M. Daubrée cite plusieurs découvertes qui sont venues dissiper tous les doutes à cet égard. Telle une plaque de litharge provenant de la province de Barcelone ; tels sont des saumons de plomb des mines de Carthagène, dont on a extrait l'ar-

(1) Daubrée, *loc. cit.*, pp. 30 et 31.

(2) Trutat, *Les Pyrénées*, p. 190.

gent, et des gâteaux d'argent provenant de ce plomb (1).

Zinc.

Les mines de galène du Tarn prouvent encore que nos *Ruteni* avaient exploité le minerai de plomb sans tirer parti de la blende et de la calamine, puisqu'ils l'ont abandonné sur le sol. Ces faits sembleraient établir que nos anciens pères n'avaient pas connu le zinc à l'état métallique ; cependant, ils obtenaient le laiton ou orichâlke, qui n'est autre chose qu'un alliage de zinc et de cuivre. Cela s'explique peut-être par l'emploi inconscient qu'ils faisaient de la calamine ou minerai de zinc qu'ils trouvaient confondu, à l'état naturel, avec le plomb sulfuré, et qui se mélangeait alors avec le cuivre sans être reconnu par eux comme constituant un métal à part.

Cuivre.

Le cuivre n'était exploité, dans le Tarn, que sur les bords du Cérou, à Rozières, près Carmaux. Ici encore la malachite se trouve disséminée dans un filon quartzeux. D'après le rapport de M. Cordier, ces mines, placées à 700 mètres de Rozières, seraient d'une exploitation très importante à en juger par la quantité de minerai, la puissance, l'étendue et la marche régulière du filon. Elles

(1) Daubrée, *loc. cit.*, p. 2.

ont été le centre de travaux considérables, puisque les haldes présentent plus de 1,200 mètres cubes de déblai (1).

En 1847, la Compagnie houillère de Carmaux voulut reprendre les travaux, depuis longtemps abandonnés, et chargea de ce soin M. Boisse. Mais cet ingénieur ne put parvenir à épuiser l'eau qui avait envahi les puits et les galeries. Les ouvriers rencontrèrent, à 150 mètres de la mine, deux bases d'amphores et quelques débris de poteries romaines, mêlées à des produits métallurgiques, scories, mattes et cuivre rouge (2).

En 1653, on retrouva à Laguépie (Tarn-et-Garonne), des filons de chalcopyrite d'un jaune d'or foncé à reflets verdâtres, très souvent irisés, qui avaient été déjà exploités par les Gallo-Romains. Pendant longtemps, Laguépie a conservé une importance minière considérable, et ses filons de cuivre ont fourni jadis, à l'industrie auvergnate, la plus grande partie des cuivres qu'elle employait (3).

Le cuivre gris ou *Panabase* se trouve dans d'énormes filons de quartz blanc qui traversent les micaschites, le long de la vallée du Viaur et à son confluent dans l'Aveyron. Ce cuivre gris est tout pointillé de petits cristaux ou d'aiguilles de

(1) Cordier, *Journal des Mines*, t. XXVIII, p. 421.

(2) Daubrée, *loc. cit.*, p. 7.

(3) Alfred Caraven-Cachin. *Description géog., géol., min., paléont. paléth. et agron. des départements du Tarn et de Tarn-et-Garonne*, pp. 57 et 59.

malachite ou cuivre carbonaté vert. Souvent, on rencontre dans sa masse grisâtre, des concrétions verdâtres de malachite. Ce filon cuivreux était autrefois exploité au Frayssé au moyen de galeries souterraines (1).

Non moins certaine est la mise en activité, par les Romains, des mines qui ne sont plus exploitées aujourd'hui, de Saint-Etienne de Baïgorry (Basses-Pyrénées) ; on y voit une cinquantaine de galeries et de puits qui ont donné des médailles d'Antoine, d'Octave et de Lépide, qui prouvent que l'exploitation de cette mine daterait des premiers temps de l'occupation romaine.

M. Daubrée a enregistré les signes certains des anciennes excavations gauloises ou romaines dans les mines de cuivre de Coffre (Ariège) et de Cabrières (Hérault). Dans cette dernière localité, on a rencontré un grand nombre de galeries ouvertes en entier au pic, une fibule et des débris de poteries romaines sur l'une desquelles on lisait le nom du fabricant : IVLIVS (2).

D'après l'ensemble des faits observés jusqu'à nos jours, on peut donc affirmer que l'exploitation du cuivre en Gaule, aux époques gauloises et romaines, était beaucoup plus importante qu'elle ne l'est aujourd'hui.

(1) Alfred Caraven-Cachin. *Description*, etc., p. 59.
(2) Daubrée, *loc. cit.*, p. 8.

Fer.

Si le cuivre était exploité dans la Gaule sur une plus vaste échelle qu'il ne l'est aujourd'hui, César nous apprend que la fabrication du fer avait acquis une grande importance et un haut degré de perfection longtemps avant le commencement de l'ère chrétienne, ainsi que le prouvent les nombreux *ferriers* ou monceaux de scories qui sont, pour ainsi dire, semés sur la terre des Gaules (1).

Dans l'antique pays des *Ruteni* le minerai de fer se présente généralement à l'état de limonite ou hématite brune (fer hydraté) et d'oligiste (oxyde anhydre de fer).

Parmi les filons de quartz avec minerai de fer qui sillonnent les environs d'Alban, il en est qui ont été fort exploités dans l'antiquité. M. Daubrée cite le filon du Fraysse, qui consiste en quartz auquel est associé le fer carbonaté spathique et de l'hématite brune.

Une galerie qui a été pratiquée sur ce filon, il y a quelques années, a recoupé d'anciens travaux qui paraissent très étendus ; les uns sont ouverts et parfaitement conservés ; d'autres, sont formés par des remblais. Dans une galerie, on a rencontré une lampe romaine en terre cuite : elle a la forme ordinaire des *lucernæ fictiles* et porte un aigle avec une légende : C-OPPI-RES. D'après une communication de M. Léon Rénier, la marque

(1) Cesar, *Bell. Gal.* III, 13 ; III, 21 ; VII, 22.

du fabricant de lampes offre deux variantes : C-OPPI-RES et C-OPPI-REST (*Caii Oppi Restituit officina*) (1).

De plus, l'une des parois de la galerie porte une série d'entailles régulières de petites dimensions, $0^{m}12$ sur $0^{m}06$, qui ont été pratiquées à $0^{m}50$ environ l'une de l'autre, visiblement pour y loger la lampe. Toutes ces poches sont entaillées du même côté de la galerie. Dans ces anciens travaux on trouve encore en abondance du charbon de bois, ce qui doit faire supposer qu'on exploitait les masses quartzeuses extrêmement dures associées au minerai en les délitant à l'aide du feu. Toutefois, on remarque sur les parois de la galerie des empreintes de coups de pics ainsi que des coins. On doit croire que l'on se servait de ces outils pour régulariser la forme de la galerie qui avait été ouverte par le feu. Dans cette circonstance, comme dans d'autres, dit M. Daubrée, les anciens avaient agi avec discernement. D'une part, le filon est coupé sur une assez grande hauteur par un vallon, ce qui permet d'exploiter par galerie ; d'autre part, le minerai qu'il fournit, le fer carbonaté est, comme on le sait, communément propre à produire du fer aciéreux!

Un riche filon de fer se montre sur la rive du Cérou, non loin de la Cavallarié, commune d'Andouque, au lieu appelé Puy-Farrat. Ce filon vertical a huit ou dix mètres d'épaisseur et court de

(1) Daubrée, *loc. cit.*, p. 64. La lampe trouvée dans la mine du Frayssé appartient à M. Ravailhe, à Albi.

l'est à l'ouest. Les variétés de minerai que l'on rencontre parmi les scories des anciennes exploitations paraissent d'excellente qualité. A en juger par les travaux qui existent sur cette colline, ce filon aurait été exploité pendant plus d'un siècle. C'est là que nous avons recueilli une belle fibule (*fibula*) en bronze, recouverte d'un émail foncé tout parsemé de petits cubes blancs, bleus et rouges qui dessinent une gracieuse rosace en mosaïque. Cet ornement devait servir à attacher le ceinturon du fermier concessionnaire ou du propriétaire de cet établissement métallurgique.

Nous pensons que d'autres mines de fer, qui présentent les traces incontestables d'anciens travaux, étaient connues des Gaulois et des Romains, mais nous manquons encore de preuves matérielles pour cette démonstration.

Nous citerons encore les ferriers de l'Aveyron, aux environs de Kainar, près Lunel ; du Canigou (Pyrénées-Orientales ; de Rancié et de Puymorins, près Vicdessos (Ariège) ; de Baburet, Larrau, Baïgorry, Ainhoa (Basses-Pyrénées) et dans la Dordogne où les scories provenant de forges à bras, remonteraient à l'époque gauloise.

Lorsqu'on considère les quantités si considérables de scories répandues autour de ces centres d'exploitation, on se demande quelle longue suite d'années il a fallu pour les produire, à des hommes qui n'avaient d'autre force que celle de leurs bras, qui ne forgeaient le fer que pour en fabriquer des épées, des haches d'armes, et quelquefois des chaînes de navires.

Si nous cherchons, à présent, comment s'opérait l'exploitation de ces mines chez les Romains, nous voyons d'abord qu'elles étaient laissées aux particuliers ou aux cités, en un mot, aux propriétaires du sol ou aux fermiers qui, ayant traité avec eux, en avaient obtenu l'adjudication et procédaient à la mise en œuvre des travaux sous la surveillance de l'Etat. Quelquefois même, l'Etat ou l'empereur étaient propriétaires où se rendaient acquéreurs de ces domaines ; alors, les concessions qu'ils donnaient étaient à leur profit. Dans les deux cas, ce droit de propriété sur les mines ne semble pas faire de doute, ainsi que le prouve un grand nombre d'inscriptions romaines découvertes dans la Gaule (1).

II. SUBSTANCES MINÉRALES

Les substances minérales non métalliques attiraient aussi l'attention des Gaulois. Nos anciens pères exploitaient les pierres à chaux hydrauliques, les marbres, les grès tertiaires et permiens, etc. Les nombreux monuments qu'ils ont laissés, montrent comment ils savaient choisir leurs pierres de construction qu'ils attaquaient tantôt à ciel ouvert, tantôt par des travaux souterrains.

(1) Daubrée, *loc. cit*, p. 64.

Marbre.

Pline mentionne les diverses variétés des marbres des Alpes :

« *Alpes cœduntur in mille genera marmorum* (1) ».

Les *Rutheni* avaient aussi remarqué les nombreuses zones de marbre qui se trouvent ramifiées dans nos schistes paléozoïques et avaient appris à extraire le calcaire marmoréen.

Dans un profond ravin qui sépare les forêts d'Hautaniboul et de Cayroulet se dresse un beau filon de marbre saccaroide blanc, veiné de rose, qui a été fortement entaillé par nos pères. C'est à Jocely, sur la limite de la forêt, que les mineurs gaulois et romains avaient établi leur demeures ainsi que le prouvent les débris de coupes en terre noire, les briques à rebords, les vases, les débris de verres irrisés, dont les teintes diaprées sont du plus gracieux effet, qui jonchent le sol, et une jolie *pièce saucée* qui a été frappée à l'effigie de l'empereur Philippe (204 à 249 de J.-C.). Cette médaille, rare dans nos contrées, mérite d'être décrite :

A). — IMP. PHILIPPVS. AVG.

R). — Cerf. — SAECVLARES. AVGG. — Exergue, C.

Cette pièce a donc été frappée lors de la célébration des *jeux séculaires*. L'empereur Philippe saisit cette occasion pour déclarer *Auguste* son

(1) Pline, XXXVI, I. 1.

fils qu'il avait fait *César* dès son avènement au trône (1).

Ces carrières ont été exploitées de nouveau au siècle dernier ; mais on dut cesser l'extraction du marbre à cause de la difficulté des transports et du mauvais état des chemins. Un ouvrier habile vient de tenter l'exploitation du marbre d'Hautaniboul (2).

Les carrières de marbre blanc de Saint-Béat (Haute-Garonne) présentent de vastes tranchées et des excavations remontant à l'époque gauloise et romaine, dont les gradins entaillés avec une régularité parfaite, peuvent encore aujourd'hui servir de modèle. Les anciens habitants du pays ont employé le marbre de Saint-Béat, qui rivalise avec le marbre de Paros, aux ex-voto innombrables dédiés à leurs divinités locales, telles que : *Abelioni*, *Ageion*, *Aherbelst*, *Alardoss*, *Baesert*, *Baicorix*, *Basce*, *Carr*, *Edelat*, *Expercennius*, *Hêtre*, *Ilixon*, *Ilumber*, *Iscittus*, *Lahe*, *Lahereen*, etc... sans compter : *Apollon*, *Diane*, *Hercule*, *Jupiter*, *Mars*, *Minerve*, *Silvain*, etc... On voit que la *Mythologie des Pyrénées* était riche en dieux, déesses et nymphes. « En maint endroit, des stèles votives, surtout à l'entrée de la vallée de la Garonne, « de la Pique, de la Neste, d'Aure et de l'Adour ; « ailleurs, des statues et des bas-reliefs, comme à

(1) Alfred Caraven-Cachin, *Description géogr., géol., min., paléo., paleth. et agr. des départements du Tarn et de Tarn-et-Garonne*, p. 78, 1898.

(2) Alfred Caraven-Cachin. *Le marbre d'Hautaniboul, près Arfons* (*Tarn*), 1882.

« Martres, à Nérac et à Poitiers, témoignent de « l'emploi varié et de l'exportation étendue du « blanc de Saint-Béat (1). »

Ajoutons que les Romains transportèrent souvent dans leur capitale nos marbres gaulois, dont la variété et la beauté les font classer encore de nos jours à côté de ceux d'Italie. Notre regretté ami, M. Edward Barry, l'éminent épigraphiste toulousain, a calculé que les *marmorarii* gallo-romains auraient extrait de la carrière de Penne-Saint-Martin, à Saint-Béat, près de 6.000 mètres cubes de marbre dont les blocs ne doivent pas avoir beaucoup perdu, grâce à la régularité de l'exploitation.

A Saint-Béat, on a trouvé deux cippes et un autel à quatre faces en marbre qui ont été déposés au Musée de Toulouse. Ils portent les inscriptions suivantes :

ABELIONI DEO TITVLIA HOMVLLI F. V. S. L. M. (*Abelioni deo, Titulia Homulli filia, votum solvit libens merito.*) — Au dieu Abelion, Titulia, fille de Homullus : juste accomplissement d'un vœu spontané.

ILVIII EO DOMESTI PRIMVLLI F. V. S. L. M. (*Iluni deo ? Domesticus Primulli filius votum solvit libens merito.*) — Au dieu Ilun ? Domesticus, fils de Primulus : juste accomplissement d'un vœu spontané.

ABELLIONI DEO SABINVS BARHOSIS V. S.

(1) *Frossard*, Les marbres des Pyrénées, étude et classification, 1884.

L. M. (*Abellioni deo Sabinus Barhosis filius votum solvit libens merito.*) — (Au dieu Abellion, Sabinus, fils de Barhox ? juste accomplissement d'un vœu spontané.

Non loin des carrières de Saint-Béat, au village de Marignac, l'on a trouvé un cippe et deux autels en marbre dont nous allons donner les inscriptions :

I O M (*Iovi optimo maximo*). — A Jupiter très bon et très grand.

SILVANO DEO ET MONTIBVS NIMIDIS QIVLIANVS ET PVBLICIVS CRESCENTINVS QVI PRIMI HINC COLVMNAS VICENARIAS CELAVERVNT ET ET EXPORTAVERVNT V S L M. — Au Dieu Sylvain et aux montagnes... Quintus Julianus et Publicius Crescentius, qui les premiers ont ici taillé et charrié des colonnes de vingt pieds : juste accomplissement d'un vœu spontané.

C'est un précieux témoignage de l'antique exploitation des marbres pyrénéens.

I O M PRO SALVTE ET REDITV PETRONIÆ MAGNÆ FORTVNATVS ACT ARAM CVM HOSTIA FECIT ITEM PRO SALVTE SVA ET SVORVM OMNIVM V S L M. (*Iovi optimo. Pro salute et reditus Petroniæ Magna, Fortunatus actor aram cum hostia fecit ; item pro salute sua et suorum omnium ; votum solvit libens merito.*) — A Jupiter très bon et très grand. Pour la santé et le retour de Petronia Magna, Fortunatus, régisseur, a consacré cet autel par l'immolation d'une victime. Il l'a fait aussi pour sa propre

santé et pour celle de tous les siens : juste accomplissement d'un vœu spontané (1).

Les anciens employaient également le grand antique d'Aubert (Ariège).

Du moyen âge à l'époque moderne, les belles carrières des Pyrénées n'ont cessé de fournir du marbre à tous les admirables monuments, palais, églises, etc. de l'Europe.

Nous pensons que les marbres des Cévennes étaient transportés par les Romains en Italie.

Grès Permien.

L'étude minéralogique de la roche qui forme les sarcophages mérovingiens du cimetière du Gravas, près Gaillac, nous a indiqué la carrière où les mineurs mérovingiens enlevaient la pierre pour confectionner leur mobilier funèbre. C'est à la Sajétié, a environ deux kilomètres de Monestiés, que nos anciens pères exploitaient, pour la fabrication de leurs tombeaux, les grès diversement nuancés, appartenant à la formation permienne du Tarn (2).

On ne saurait douter qu'il se soit fait, à cette époque, un commerce important de ces auges, qui ont toutes une forme semblable et une provenance commune. Le commerce de ce temps dut les

(1) Tous ces cippes et autels sont conservés au Musée de Toulouse.

(2) Alfred Caraven-Cachin, *Description géog., géol. min. paleo., paleth. et agr. des départements du Tarn et du Tarn-et-Garonne*, p 138, 1898

apporter toutes faites soit sur commande, soit pour le marché public. Chacun les achetait pour les besoins de sa famille ou de son pays.

En visitant, en 1884, la carrière de la Sajétié, nous remarquâmes que cette exploitation à ciel ouvert remontait à plusieurs siècles, car les ouvriers rencontrent souvent des débris de poterie romaine; mais nous ne pouvions soupçonner alors que les tombiers mérovingiens eussent, à leur tour, fouillé, entaillé et soulevé ces puissantes assises gréseuses et qu'il existât dans cette contrée et dès le sixième siècle, un commerce de cercueils (1).

Les dalles en grès rouges qui renferment des inscriptions du treizième siècle et qui se trouvent déposées dans le cloître de Saint-Salvy d'Albi, ont été également extraites de la Sajétié. Du reste, cette carrière est encore en pleine activité.

Grès Tertiaire.

Les roches du terrain tertiaire, si largement développé dans notre département, offraient aux tribus gauloises et romaines de nombreux matériaux pour construire leur *oppidum* (2). Cependant l'art de la construction était encore dans l'enfance

(1) Alfred Caraven-Cachin, *Le Cimetière mérovingien du Gravas, près Gaillac, avec photographies*, 1891.

(2) Alfred Caraven-Cachin, *Desription géog., géol., min. paleo. etc. des départements du Tarn et de Tarn-et-Garonne*, p. 209, 1898.

chez les Gaulois. Les découvertes archéologiques nous prouvent que le bois, la terre glaise et la pierre sèche étaient à peu près les seuls matériaux dont se servaient nos *Ruteni* (1); la pierre était employée pour les parements, aussi M. Desjardins dit, avec raison, que les Grecs et les Romains furent les seuls constructeurs de la Gaule et les premiers qui aient soumis les carrières à un examen comparatif et à des exploitations raisonnées (2).

Une des principales carrières exploitée dans le Castrais, par nos aïeux, était située à 1.500 mèt. du *Castrum* de Saint-Jean, près Castres. Nous avons démontré, autre part, qu'Auguste transforma en *vicus* cet établissement militaire ; puis, qu'en 647 les moines de Saint-Benoît de Nurcia vinrent fonder une maison de leur ordre non loin de la bourgade romaine. Alors, les fondateurs de l'abbaye de Castres attirèrent dans la plaine la population gallo-romaine et bientôt une ville que l'on désigna sous le nom de *Castrum*, *Castra*, *Castres*, s'éleva sur les bords riants de l'Agoût (3).

Cette carrière qui venait d'être découverte par nos pères, et dont on allait extraire des matériaux,

(1) Alfred Caraven-Cachin, *le Tarn et ses Tombeaux*, p. 70 à 79, 1873, et Alfed Caraven-Cachin, *les Origines religieuses de la ville de Castres*, p. 103, 1879.

(2) Desjardins, *Géographie de la Gaule*, 1 vol., p. 432, 1876.

(3) Alfred Caraven-Cachin, *le Tarn et ses Tombeaux*, p. 103 à 105, 1873, et Alfred Caraven-Cachin, *les Origines religieuses de la ville de Castres*, p. 103, 1879.

presque sans interruption, pendant dix-huit cents ans, est située aux Maurels, propriété qui appartenait à M. Crespon, avocat, à Castres.

A quelques mètres de cette antique exploitation, on rencontre des poteries romaines avec des moyens-bronzes d'Auguste portant au revers l'*Autel de Lyon*, ainsi que des petits bronzes de Constantin I^er^ et de Julien II.

Ces grès ont en outre, servi à confectionner tout le mobilier funèbre des diverses corporations religieuses qui vinrent s'établir à Castres, pendant la période qui va de 647 à 1317, ainsi que le prouve la découverte qui eut lieu en 1839. En opérant des déblais à l'extrémité Sud de cette carrière, les ouvriers rencontrèrent plusieurs cercueils qui avaient été abandonnés sur le sol par les carriers du onzième siècle (1).

Pendant tout le Moyen-Age, cette carrière fut aussi en activité ; les édifices religieux, les maisons, les fortifications de Castres furent construites avec la pierre des Maurels (2). Dans la vaste tranchée qui a été faite à la gare de Castres, on remarque les conduits pratiqués pour l'écoulement des eaux et d'immenses remblais qui venaient recouvrir les cavités qu'avait formées l'extraction de la pierre. Enfin, ces célèbres bancs de grès sont encore exploités de nos jours.

(1) Alfred Caraven-Cachin, *Histoire et Archéologie de l'Abbaye de Saint-Benoit de Castres*, p. 231, 1878.

(2) *Actes et documents*, appartenant à M. Crespon, avocat, à Castres.

Marnes tertiaires

Les couches marneuses des Dames-Rouges, de Roulandou, d'Arifat et de Saint-Hippolyte, près Castres, sont les plus remarquables du Castrais, car elles renferment dans leur sein d'énormes cavités de 60 mètres de profondeur qui ont été creusées depuis des siècles par les nombreux tuiliers de cette région, qui retirent de ces puissantes assises, les matériaux nécessaires à leur industrie (1).

Jayet ou Jais

Enfin, le jais était exploité dès une époque immémoriale dans le département de l'Aude. C'est, sans doute, de cette localité que proviennent les bijoux gaulois de jais, qui se trouvent disséminés dans plusieurs de nos musées.

Telles sont les découvertes que nous avons cru devoir signaler; elles nous font admirer la perspicacité et la finesse d'observation des anciens, en même temps que les connaissances pratiques auxquelles ils étaient arrivés; elles nous apprennent, en outre, qu'un grand nombre de mines, autrefois florissantes dans notre pays, sont aujourd'hui abandonnées. Cependant, dans certaines,

(1) Alfred Caraven-Cachin, *Description géog., géol., min., etc., des départements du Tarn et de Tarn-et-Garonne*, p. 260, 1898.

les filons sont loin d'être épuisés ; mais le salaire de la main-d'œuvre ayant considérablement augmenté depuis l'antiquité, il n'est guère possible aujourd'hui d'utiliser ces gîtes métallifères. Toutefois, nous pensons qu'avec une direction habile et persévérante et de nombreux capitaux, on pourrait encore exploiter avantageusement les gisements de galène argentifère, de cuivre et de fer, surtout lorsque ces derniers se trouvent associés au manganèse.

Dans tous les cas, ce Mémoire apporte des faits nouveaux à *l'Histoire de l'exploitation des métaux et des substances minérales non métalliques dans l'antiquité*, dont les remarquables travaux de M. M. Rossignol, Daubrée, Desjardins, etc..., ont commencé à soulever le voile.

Séance du 20 novembre 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Note sur les Amphibiens de la région toulousaine.

Par MM. L. Jammes et H. Mandoul.

Au cours de recherches récentes sur les amphibiens de la région toulousaine, nous avons eu l'occasion de relever un certain nombre d'insuf-

fisances et d'erreurs dans la diagnose des espèces qui nous intéressaient. Ces faits nous ont conduit à dresser un nouveau tableau de détermination renfermant les modifications nécessaires.

Dans ce tableau, aux caractères uniques, parfois insuffisants, ont été substitués des groupes de traits rétablissant la physionomie générale des espèces. D'autre part, des expériences encore inédites, nous ont montré que les caractères employés par les auteurs pour distinguer diverses espèces étaient purement conventionnels. C'est ainsi que par l'expérimentation nous avons pu faire varier la forme et la coloration des *Triton marmoratus* et *cristatus* et établir la similitude de ces deux espèces. Nous les avons réunies sous une dénomination unique : *T. marmoratus*.

Les documents relatifs à la biologie de ces animaux : habitats, sommeil hibernal, époque de la ponte, etc., recueillis au cours de nos recherches, sont méthodiquement groupés à la suite des tableaux de détermination.

Amphibiens à corps ramassé, à peau nue, dépourvus

DOIGTS MUNIS DE PELOTES ADHÉSIVES.
(Anoures Discodactyles).

Corps élancé — peau unie, d'une belle colora
tympan apparent — pupille arrondie — palmature
supérieure — langue elliptique, attachée en avant,

DOIGTS DÉPOURVUS DE PELOTES ADHÉSIVES — TERMINÉS EN POINTE MOUSSE.
(Anoures Oxydactyles.)

Pupille arrondie ou elliptique à grand axe horizontal.

Corps élancé — peau unie — éminences parotidennes absentes — tympan bien distinct — **dents à la mâchoire supérieure** — langue allongée, échancrée, attachée en avant, libre en arrière. — Genre **RANA** (Grenouilles)

Corps trapu — peau verruqueuse — éminences parotidiennes volumineuse — tympan non distinct — **mâchoires édentées** — langue elliptique, entière, attachée en avant, libre en arrière. — Genre **BUFO** (Crapauds proprement dits).

Pupille elliptique à grand axe vertical.

Peau verruqueuse — tympan distinct — **yeux peu saillants** — orteils peu ou point palmés — **pas d'éperon corné au talon** — dents à la mâchoire supérieure.

Corps trapu comme celui du crapaud, peau unie comme celle de la grenouille — éminences parotidiennes non distinctes — **yeux excessivement saillants** — orteils largement palmés — **éperon corné au talon** — dents à la mâchoire supérieure — langue circulaire à peine échancrée à son bord supérieur — La tête porte un bouclier sous-cutané.

Pupille triangulaire formant une fente verticale.

Corps trapu — peau verruqueuse **avec des taches sombres** — émi
orteils palmés — dents à la mâ
rant de toutes parts.

de queue et munis de membres bien développés.

tion verte — éminences parotidiennes absentes — des orteils peu développée — dents à la mâchoire libre en arrière.

Une bande sombre rayant la région temporale.
(Groupe des *R. temporaria*)

- Talon ne dépassant pas le museau. (Forme un peu lourde — teinte roussâtre.) — **RANA fusca** (Rœs) (*Grenouille rousse*) du museau au coccyx : 8-10 centim.
- Talon dépassant de beaucoup le museau (Forme très élancée — teinte rousse, parfois rosée). — **RANA agilis** (Thomas) (*Grenouille agile*) du museau au coccyx : 7-8 centim.

Pas de bande sombre à la région temporale... (Talon ne dépassant pas le museau. — Forme élancée — Teinte verdâtre.) — **RANA viridis** (Rœs) ou **esculenta** (Linné) (*Grenouille verte*) du museau au coccyx : 8-10 centim.

Une raie jaune longitudinale sur le milieu du dos; palmature des orteils à peine développée. — **BUFO calamita** (Laur) (*Crapaud calamite*) du museau au coccyx : 7-9 centim.

Pas de raie sur le dos; palmature des orteils bien développée. — **BUFO vulgaris** (Laur) (*Crapaud commun*) du museau au coccyx : 8-15 centim.

Corps trapu — peau ayant des tubercules volumineux — éminences parotidiennes peu distinctes — orteils semi palmés — langue circulaire, adhérant à son bord postérieur. — **ALYTES obstetricans** (Wagl) (*Alyte accoucheur*) du museau au coccyx : 5 centim.

Corps élancé rappelant celui de la Rainette — peau ayant des tubercules de petite taille — éminences parotidiennes non distinctes — orteils à palmature très réduite — langue échancrée, libre à son bord postérieur. — **PELODYTES punctatus** (Dugès) (*Pelodyte ponctué*) du museau au coccyx : 3-4 centim.

Eperon du talon d'un beau noir. — **PELOBATES cultripes** (Cuvier) (*Pelobate cultripède*) du museau au coccyx : 8-9 centim

Eperon du talon de couleur jaunâtre — **PELOBATES fuscus** (Laur) (*Pelobate brun*) du museau au coccyx : 8-9 centim.

— dessus du corps brun terreux ; **ventre orangé** nences parotidienne absentes — tympan caché — choire supérieure — langue entière, mince, adhé- — **BOMBINATOR igneus** (Laur) (*Sonneur à ventre de feu*) du museau au coccyx : 4-5 centim.

HYLA arborea (Linné) (*Rainette*) du museau au coccyx : 3 centim.

Amphibiens nus à queue persistante.

QUEUE CYLINDRO-CONIQUE	Peau noire maculée de taches jaune et or. — Parotides apparentes. Double série de pores arrondis de la nuque à la queue.		**SALAMANDRA maculosa** (Lam.) Longueur 0m,15.
QUEUE APLATIE LATÉRALEMENT	**Peau lisse.**	♂ Queue tronquée, munie d'un appendice filiforme. Crête dorsale. — Plis cutanés le long des flancs. Pieds postérieurs palmés. Dos brun jaunâtre.	**TRITON helveticus** (Razoum.) (*Triton palmatus*, *Molge palmata*) Long. : 0m,08.
		♀ Dos brun jaunâtre. Queue sans appendice filiforme. Pas de crête dorsale, mais ligne dorsale orangée. Pieds postérieurs non palmés.	
	Peau rugueuse.	♂ Dos verdâtre avec marbrures brunes irrégulières. Crête dorsale de dimensions très variables, coupée de bandes verticales alternativement brunâtres et blanchâtres. Queue ornée d'une bande blanche dans la région moyenne.	**TRITON marmoratus** (Lath.) ou *Triton cristatus* (Lam.). Longueur : 0m,20.
		♀ Dos d'un vert terne. Pas de crête dorsale mais ligne dorsale d'un beau rouge-orangé.	

Nous faisons suivre les caractères de détermination exposés dans les tableaux qui précèdent des données biologiques essentielles afférentes à chaque espèce.

Salamandra maculosa. — Assez commune au bois de Larramet et au ramier de Braqueville. Le sommeil hibernal, peu profond, a lieu en hiver ; le réveil est en mars et avril. Le développement interne dure cinq mois, le développement externe quatre à cinq mois. Essentiellement terrestre ; vit dans les bois sombres et humides ; carnivore, se nourrit d'insectes et de vers de terre. Ovo-vivipare ; dépose le frai dans les flaques d'eau ; la femelle pond des paquets de quarante à soixante œufs dans les eaux froides. Le têtard a une tête grosse, ovale ; la queue est comprimée latéralement ; sa coloration est grisâtre avec des taches brunes, le ventre est blanchâtre.

Triton helveticus. — Très répandu dans les mares et les ruisseaux de la région. Le sommeil hibernal a lieu en hiver ; le réveil est en mars et avril. Préfère les eaux claires et peu souvent renouvelées ; carnivore. La femelle dépose les œufs séparés sur les plantes aquatiques. Le têtard est d'une coloration gris roussâtre très pâle ; le ventre est blanchâtre.

Triton marmoratus (ou **Cristatus**). — Assez répandu au bois de Balma, dans les fossés du Busca, à Lardenne, au canal du Midi. Le sommeil hibernal a lieu en hiver ; le réveil est fin février

et en mars. Aquatique à l'époque de la reproduction ; terrestre entre ces époques dans les lieux humides et obscurs. Carnivore : se nourrit d'insectes. La femelle dépose les œufs séparés sur les plantes aquatiques. Le têtard a une coloration jaune verdâtre ; le ventre est blanchâtre.

Hyla arborea (Rainette). — Très commune dans toute la région. Le sommeil hibernal a lieu vers la fin de l'automne. Ces animaux se blottissent dans la vase par petits groupes ; se réveille en mars et devient essentiellement arboricole. Carnivore ; se nourrit exclusivement d'insectes (petits coléoptères, mouches, etc.). La femelle dépose le frai en mars et avril, dans l'eau des marécages ombragés, sous forme de petits paquets glaireux agglutinés aux plantes aquatiques. Le têtard éclos du douzième au quinzième jour après la ponte, sort de l'eau avec ses membres développés deux mois et demi après l'éclosion.

Rana fusca (Grenouille rousse). — Relativement rare (bords du Touch). — Le sommeil hibernal commence à la fin de l'automne ; l'animal est engourdi dans la vase ; le réveil a lieu en février. Assez terrestre ; abandonne l'eau après la ponte jusqu'à l'hibernation ; commune dans les prairies, les jardins, les champs un peu humides. Carnivore ; se nourrit d'insectes, de vers, de chenilles, de petits mollusques. La femelle dépose le frai en février (la première qui pond) dans les flaques et les eaux stagnantes sous forme de paquets glaireux attachés au bois mort ou aux rameaux flot-

tants. L'éclosion du têtard a lieu vers le quarantième jour, la transformation complète vers le quatre-vingtième ou le quatre-vingt-dixième jour.

Rana agilis (Grenouille agile). — Très répandue sur les bords du Lhers. Le sommeil hibernal commence en octobre; l'animal se blottit dans la vase du fond des étangs ou à terre sous les feuilles. Le réveil a lieu dans les premiers jours de mars. Exclusivement terrestre (hors le temps des amours) ; vit dans les prés et les lieux humides. Carnivore ; se nourrit d'insectes. La femelle (très prolifique) dépose les œufs en mars et avril dans les eaux profondes sous forme de paquets glaireux attachés aux corps flottants.

Rana viridis ou **esculenta** (Grenouille verte). Très répandue dans toute la région. Le sommeil hibernal commence en octobre ou à la fin octobre au plus tard; l'animal se blottit dans la vase, au fond de l'eau. Le réveil a lieu en avril et mai. Essentiellement aquatique : aime les eaux courantes et tranquilles surtout. Essentiellement carnivore (insectes, larves, vers, petits mollusques, araignées ; *alevins*, *frai de poissons*). La ponte est échelonnée à des époques successives à partir d'avril et généralement en juin. La femelle dépose les œufs dans les eaux stagnantes et les marécages sous forme de gros paquets. Le têtard éclôt du cinquième au sixième jour après la ponte ; la transformation complète a lieu le quatrième mois après la ponte.

Bufo calamita (Crapaud calamite). — Très répandu dans toute la région. Le sommeil hibernal commence en octobre ; l'animal se terre dans les trous ; le réveil a lieu fin février ou en mars. Terrestre et nocturne ; vit en bandes, dans les parois des murs. Carnivore ; se nourrit d'insectes, de vers, de mollusques, etc. La femelle dépose le frai, en pontes échelonnées et successives, mars, avril, mai, juin, quelquefois en septembre, dans l'eau, sous forme de deux cordons renfermant des œufs placés à la file les uns des autres.

Les têtards sont semblables à ceux du Crapaud commun, mais leurs dimensions sont un peu plus considérables. Ils sortent de l'eau fin juin.

Bufo vulgaris (Crapaud commun). — Très commun dans toute la région. Se terre tardivement en octobre en société ; le mâle dans la vase, la femelle dans les trous ; le réveil a lieu fin février et en mars. Terrestre, sédentaire, ne sort que la nuit ou quand il pleut ; habitat très varié (forêts, haies, jardins, caves, décombres, etc., partout où il y a un abri). Carnivore ; se nourrit de vers, de petits mollusques, d'araignées, d'insectes, etc. (épurateur des jardins). La femelle pond, en mars et en avril, dans l'eau, deux longs cordons glaireux, parallèles, ayant jusqu'à trois mètres de long ; les œufs sont en séries alternes. Les têtards éclosent du 17e au 18e jour après la ponte ; ce sont les plus petits d'Europe ; ils sont complètement noirs. Ils sortent de l'eau vers fin juin.

Alytes obstetricans (Alyte accoucheur). — Se rencontre à Venerque, Pinsaguel, la Salvetat. Hiverne à terre dans les trous à partir de septembre ; se réveille en avril. Essentiellement terrestre et nocturne ; vit en colonies dans les vieilles carrières et les démolitions. La femelle pond en avril et en mai, quelquefois donne une deuxième ponte de septembre à octobre ; le mâle porte les œufs fixés autour des pattes postérieures. Les têtards ont le corps ovalaire, trapu ; la face dorsale est brunâtre.

Pelodytes punctatus (Pelodyte ponctué). — Se rencontre à Pibrac, Bouconne, Lardenne. Hiverne à terre à partir de septembre dans les trous ; se réveille en mars. Terrestre et nocturne, mais aquatique au moment des amours ; se rencontre en compagnie de l'Alyte ; se cache sous les pierres pendant le jour. Pond en avril et en mai (quelquefois deuxième ponte de septembre à octobre) dans les herbes et sur les branches de bois mort ; le frai a la forme de grappes attachées aux herbes. Têtards gros, ovalaires, avec taches irrégulières d'un brun effacé ; dos brunâtre, ventre blanc ; queue rousse avec points bruns.

Pelobates cultripes (Pelobate cultripède). — Se rencontre à Bouconne, à Blagnac ; plus commun que le *fuscus* dans les environs de Toulouse. Hiverne dans la vase et le sable ; se réveille en mars. Vit dans la vase, recherche les mares dont le fond est couvert de joncs et les berges excavées. Ponte en mars et avril (de bonne heure),

dans les plantes aquatiques ; le frai a la forme de deux cordons de un mètre environ, émis seulement à certain intervalle de temps l'un après l'autre. Les têtards sont les plus gros de ceux de notre région ; l'évolution est très rapide, se fait en trois à quatre mois.

Pelobates fuscus (Pelobate brun). — Se rencontre dans l'étang de Bonnefoi, l'étang de la Pescadoure. Hiverne dans la vase ; se réveille en mars. S'enfonce dans la vase comme le *cultripes*. Pond aux mêmes époques et de la même manière que celui-ci. Le têtard est comme celui de cette dernière espèce.

Bombinator igneus (Sonneur à ventre de feu). — Rare (étang de Fenouillet). Hiverne en octobre, dans la vase, parmi les plantes aquatiques ; se réveille en mars et avril. Séjourne en été dans les mares, les étangs, etc ; parcourt la campagne en automne ; préfère les eaux stagnantes couvertes de lentilles d'eau. Carnivore ; se nourrit d'insectes, vers, etc. ; supporte mal la captivité. Ponte en avril, en juillet, au fond des eaux stagnantes. Les œufs sont isolés ou par petites pelotes de 10 à 30 œufs. Les têtards éclosent le neuvième jour, se transforment environ du 80e au 100e jour.

M. Mourgue présente des échantillon du champignon *Phallus impudicus* et rapelle les particularités anatomiques et chimiques de ce végétal.

Séance du 4 décembre 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

M. Mourgue présente à la Société des restes d'un *Lophiodon* découvert récemment par M Depéré, à Saint-Mamer (Gard) et se rapprochant du *L. rhinocerodes*.

Séance du 18 décembre 1901.

Présidence de M. Lamic, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté

Communications.

M. Mourgue expose des considérations générales sur la migration des oiseaux dans le midi de la France.

Elections du Bureau pour 1902.

Sont élus pour 1902 :

Président.....	MM.	Juppont.
1er Vice-Président.....		Caralp.
2e —		Prunet.
Secrétaire général.....		Ribaut.
— adjoint.....		Ufferte.
Trésorier.....		de Montlezun.
1er Archiviste-bibliothécaire.		de Lastic.
2e —		Chalande.

Membres du Conseil d'administration : MM. de Rey-Pailhade et Laromiguière.

Membres du Comité de publication : MM. Abelous, Crouzil, Garrigou, Lamic.

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Société académique des sciences et arts, Saint-Quentin (Aisne).
Académie d'Hippone, Bône (Algérie).
Société d'émulation, Moulins (Allier).
Société des lettres, sciences et arts, Nice (Alpes-Maritimes).
Revue scientifique du Bourbonnais, Moulins (Allier).
Société ariégeoise des sciences, lettres et arts, Foix (Ariège).
Académie d'agriculture et des sciences, Troyes (Aude).
Société des sciences et des arts, Carcassonne (Aude).
Société scientifique de l'Aude, Carcassonne (Aude).
Société des lettres, sciences et arts, Rodez (Aveyron).
Société de géographie, Marseille (Bouches-du-Rhône).
Académie des sciences, arts et belles-lettres, Caen (Calvados).
Société linnéenne de Normandie, Caen (Calvados).
Académie de la Rochelle (Charente-Inférieure).
Société d'histoire naturelle, Pons (Charente-Inférieure).
Société archéologique, Brives (Corrèze).
Académie des sciences et belles-lettres, Dijon (Côte-d'Or).
Société des sciences historiques et naturelles, Semur (Côte-d'Or).
Société d'émulation des Côtes-du-Nord, St-Brieuc (Côtes-du-Nord).
Société d'émulation, Montbéliard (Doubs).
Société départementale d'archéologie, Valence (Drôme).
Société académique, Brest (Finistère).
Académie de Nîmes (Gard),
Société d'études des sciences naturelles, Nîmes (Gard).
Société scientifique, Alais (Gard).
Société des sciences physiques et naturelles, Bordeaux (Gironde).

Société de géographie commerciale, Bordeaux (Gironde).
Société linnéenne, Bordeaux (Gironde).
Société d'études des sciences naturelles, Béziers (Hérault).
Société archéologique, scientifique, Béziers (Hérault).
Académie des sciences, Montpellier (Hérault).
Société de géographie de Montpellier, Montpellier (Hérault).
Société de statistique des sciences naturelles, Grenoble (Isère).
Académie delphinale, Grenoble (Isère).
Société d'émulation, Lons le Saulnier (Jura).
Société d'agriculture industrielle scientifique, Saint-Etienne (Loire).
Société académique, Nantes (Loire-Inférieure).
Société des sciences naturelles de l'Ouest, Nantes (Loire-Inférieure).
Société des sciences et des lettres, Blois (Loir-et-Cher).
Société d'agriculture, sciences et belles-lettres, Orléans (Loiret).
Société de Borda, Dax (Landes).
Société des études scientifiques, Cahors (Lot).
Société d'agriculture, sciences et arts, Agen (Lot-et-Garonne).
Société d'agriculture industrielle scientifique, Mende (Lozère.)
Société des études scientifiques, Angers (Maine-et-Loire).
Société des sciences naturelles, Cherbourg (Manche).
Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle de la Manche, Saint-Lô (Manche).
Société polymatique, Vannes (Morbihan).
Société des sciences naturelles, Reims (Marne).
Société d'agriculture, Châlons (Marne).
Société des sciences et arts, Vitry-le-François (Marne).
Académie de Stanislas, Nancy (Meurthe)
Société des sciences, Nancy (Meurthe).
Société nivernaise des sciences, Nevers (Nièvre).
Société d'agriculture, sciences et arts, Douai (Nord).
Société dunkerquoise, Dunkerque (Nord).
Société géologique du nord, Lille (Nord).
Revue biologique du nord de la France, 85, rue Nicolas-le-blanc, Lille (Nord).
Académie d'archéologie, sciences, Beauvais (Oise).
Académie des sciences et belles-lettres et arts, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Bulletin historique et scientifique, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

Société des sciences et arts, Bayonne (Basses-Pyrénées).
Société Ramond, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées).
Société agricole, sciences et littérature, Perpignan (Pyrénées-Orientales).
Société des sciences, lettres et arts, Pau (Basses-Pyrénées).
Académie des sciences, belles-lettres et arts, Lyon (Rhône).
Société d'agriculture, histoire naturelle et arts, Lyon (Rhône).
Société botanique, Lyon (Rhône).
Société Linnéenne, Lyon (Rhône).
Société des sciences naturelles, Tarare (Rhône).
Académie de Mâcon (Saône-et-Loire).
Société d'agriculture, sciences et arts, Le Mans (Sarthe).
Académie des sciences, belles-lettres et arts, Chambéry (Savoie).
Comité ornithologique international, 120, boulevard Saint-Germain, Paris (Seine).
Société de Speleogie, 7, rue des Grands Augustins, Paris (Seine).
Feuille des jeunes naturalistes, 35, rue Pierre-Charron, Paris (Seine).
Club alpin, 30, rue du Bac, Paris (Seine).
Société d'anthropologie, 15, rue de l'Ecole de Médecine, Paris (Seine).
Société des sciences naturelles de l'Ouest, 14, boulevard Saint-Germain, Paris (Seine).
Société Entomologique, 28, rue Serpente, Paris (Seine).
Société Géologique, 7, rue des Grands-Augustins, Paris (Seine).
Société de Botanique, 84, rue de Grenelle-St-Germain, Paris (Seine).
Société Philomatique, 7, rue des Grands-Augustins, Paris (Seine).
Société des sciences naturelles et médicales, Versailles (Seine-et-Oise).
Société Havraise d'études diverses, au Hâvre (Seine-Inférieure).
Société Géologique de Normandie, au Hâvre (Seine-Inférieure).
Société des amis des sciences naturelles, Rouen (Seine-Inférieure).
Société industrielle, Rouen (Seine-Inférieure).
Académie des sciences, belles-lettres et arts, Amiens (Somme).
Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens (Somme).
Académie des sciences, belles-let. et arts, Montauban (Tarn-et-Gne).
Société des études scientifiques, Draguignan (Var).
Société d'Emulation, Epinal (Vosges).
Société des sciences historiques et naturelles, Auxerre (Yonne).
Société Belfortaise d'Emulation, Belfort (Haut-Rhin).
Entomological society of London, Londres (Angleterre).
Geological society of London, Londres (Angleterre).

Académie royale des sciences, lettres, beaux-arts, Bruxelles (Belgique).
Société entomologique de Belgique, Bruxelles (Belgique).
Société belge de microscopie, Bruxelles (Belgique).
Société royale belge de géographie, Bruxelles (Belgique).
Société de géographie d'Anvers, Anvers (Belgique).
Société géologique de Belgique, Liège (Belgique).
Musée du Congo, 10, rue de Namur, Bruxelles (Belgique).
Societad geografica, Madrid (Espagne).
Institut royal grand-ducal de Luxembourg, Duché de Luxembourg.
Societa italiana di scienze naturali, Milan (Italie).
Societa dei naturalisti, Modène (Italie).
Societa toscana di scienze naturali, Pise (Italie).
Acaddmia delle scienze dell instituto di Bologne, Bologne (Italie).
Comitato geologico d'Italia, Rome (Italie).
Societa veneto-trentina di scienze naturali, Padova (Italie).
Societa entomologica italiana, Firenze (Italie).
Societa romana per gli studi zoologici, Rome (Italie).
Revista di Pathologia vegetale, universita di Camerino (Italie).
Entomologisk tidskrift, Stockolm (Norwège).
Geological institution of Upsala, Upsala (Suède).
Societad de instruccao, Porto (Portugal).
Com missao dos trabalhos geologicos de Portugal, Lisboa (Portugal)
Société impériale des naturalistes de Moscou, Moscou (Russie).
Académie des sciences, Saint-Pétersbourg (Russie).
Sallskapets pro flora et fauna fennica, Helsingfors (Finlande).
Société vaudoise des sciences naturelles, Lausanne (Suisse).
Institut national genevois, Genève (Suisse).
Schweizerische naturforschen Gesellschaft, Bâle (Suisse).
Société muritienne du Valais, Aigle (Suisse).
Schweizerische naturforschen gesellschaft, Zurich (Suisse).
Société fribourgeoise des sciences naturelles, Fribourg (Suisse).
Société helvétique des science naturelles, 18, rue de la Pélisserie, Genève (Suisse).
Société des sciences naturelles de Fribourg, Fribourg (Allemagne)
Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar, Colmar (Allemagne).
Bibliotheca zoologica Universität Halle, Leipzig (Allemagne).
New-York state museum, New-York (Etats-Unis).

New-York academy of sciences, Columbia univerty West 116 th. st New-York (Etats-Unis).

Geological and natural history survey of minesota. Minneapolis Minesota (Etats-Unis).

Academy of natural sciences of philadelphia, Lagan Square Philadelphia (Etats-Unis).

American monthly microscopical journal. Box 630 Washington (Etats-Unis).

Connecticut academy of arts and sciences. New Haven, Connecticut (Etats-Unis)

Rochester academy of sciences, Rochester N. Y. (Etats-Unis).

Smithsonian institution, Washington (Etats-Unis).

United states national museum, Washington (Etats-Unis).

United states geological survey, Washington (Etats-Unis).

Second geological survey of Pensylvania, Harrisburg-Pensylvania (Etats-Unis).

American academy of arts and sciences, Boston (Etats-Unis).

Boston society of natural history, Boston (Etats-Unis).

Davenport academy of natural sciences. Davenport Iowa (Etats-Unis).

Wisconsin academy of sciences, arts and letters, Madison 420 marx st. (Etats-Unis).

Meriden scientific association, Meriden Connecticut (Etats-Unis).

Missouri botanical garden, Saint-Louis Mo. (Etats-Unis).

Wisconsin geological and natural history survey, Madison Wisc. (Etats-Unis).

Nova scotian institute of science, Halifax. Nova Scotia. (Nouvelle-Ecosse).

Instituto fisico geografico nacional, San José de Costa Rica (Amérique Centrale).

Academy nacional de ciencias en Cordoba, Buenos-Ayres (République Argentine).

Instituto geografico argentino, Buenos-Ayres, florida 150 (République Argentine).

Archivos de museo nacional, Rio-de-Janeiro (Brésil).

Société scientifique du Chili, Santiago (Chili).

Museo nacional de Montevideo, Montevideo (Urugay).

Société allemande, Yokoama (Japon).

Societas geologica tokyonensis, Tokyo (Japon).

TABLE DES MATIÈRES

Séance du 9 janvier..... 9
— 16 — 13
— 6 février..... 29
— 20 — 33
— 6 mars..... 36
— 21 — 40
— 3 avril..... 49
— 17 — 51
— 15 mai 53
— 5 juin 58
— 3 juillet..... 59
— 17 — 63
Admission de nouveaux membres..... 58
Elections du Bureau de 1902.....
Installation du Bureau..... 9
Liste des membres au 1er février 1901 5
Liste des Sociétés correspondantes.....

Communications.

SCIENCES BOTANIQUES

Comère. — Les Desmidiées de France (hors texte)..... 1-27
Lamic. — Les *Genista scorpius* DC et *horrida* DC dans le Sud-Ouest de la France..... 23
— Compte-rendu d'une herborisation dans les gorges de l'Aveyron, à Saint-Antonin (Tarn-et-Garonne), le 10 juillet 1901..... 59
De Salignac-Fénelon. — Note sur le *Galanthus nivalis*. 31

SCIENCES ZOOLOGIQUES

Jammes. — Le changement de rôle des tissus chez les vers parasites..... 63
— Note sur les amphibiens de la région toulousaine.... 94
Mourgue. — La Blennie Cagnette dans la Garonne.... 10

— Note sur une variété de l'Epinoche. Epinoche à deux épines (*Gasterosteus biaculeatus* Cresp.) 29
— Le Mangue obscur (*Crossarchus obscurus* Cuv.)... 36
— Liste de quelques oiseaux observés dans les squares de la ville et au Jardin-des-Plantes..... 40
— Oiseaux du midi de la France. Localisation d'espèces. 53
— Passage de Hérons cendrés..... 38

SCIENCES BIOLOGIQUES

Aloy. — Influence du calcium et du magnesium sur le développement du *Bacterium coli*..... 51
Camichel et Jammes. — De l'emploi des écrans monochromatiques dans la recherche de l'action des radiations lumineuses sur les animaux..... 49
De Rey-Pailhade. — Rôle du philothion dans le mécanisme de l'action des médicaments spéciaux de la nutrition..... 13
— Différence d'action des microbes vivants et tués sur certaines matières colorantes 33

MISCELLANÉES

Caraven-Cachin. — Aperçu historique sur l'exploitation des mines métalliques et des substances minérales dans le midi de la Gaule 65
De Rey-Pailhade. — Montre décimale mixte à temps décimal pour médecins et physiologistes..... 42

BIBLIOGRAPHIE, DONS D'OUVRAGES

Maurel. — Etude microscopique sur l'étiologie du palludisme..... 9
Caraven-Cachin. — Description géographique, géologique, minéralogique, paléontologique. palethnologique et agronomique des départements du Tarn et du Tarn-et-Garonne..... 57

Toulouse. — Imp. Lagarde et Sebille, rue Romiguières, 2

Imprimerie LAGARDE et SEBILLE. rue Romiguières. 2. Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DHISTOIRE NATURELLE

DE TOULOUSE

V.35

1902

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

DE TOULOUSE

TOME XXXV. — 1902

TOULOUSE
TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2.

1902

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1902.

Président	M. JUPPONT.
1er *Vice-Président*	M. CARALP.
2e *Vice-Président*	M. PRUNET.
Secrétaire général	M. RIBAUT.
Secrétaire adjoint	M. UFFERTE.
Trésorier	M. de MONTLEZUN.
1er *Bibliothécaire archiviste*	M. de LASTIC.
2e *Bibliothécaire archiviste*	M. CHALANDE.

Conseil d'Administration

MM. LAROMIGUIÈRE et de REY-PAILHADE.

Comité de publication.

MM. ABELOUS, CROUZIL, GARRIGOU, LAMIC.

LISTE DES MEMBRES

AU 1er FÉVRIER 1902

MEMBRES NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES HONORAIRES

1866. M. Clos, ✲, ✠ I, correspondant de l'Institut, directeur du Jardin des Plantes, allée des Zéphirs, 2, Toulouse.
1878. Dr Hayden (F.-V.), directeur du comité géologique des Etats-Unis, Washington.
1886. Giard (Alfred) ✲, professeur à la Sorbonne, 14, rue Stanislas, Paris.
1883. De Lacaze-Duthiers O. ✲, membre de l'Institut, professeur à la Sorbonne, Paris.
1872. De Rouville ✲, Doyen de la Faculté des sciences, Montpellier.
1891. Dr Taschenberg, professeur à l'Université de Halle (Prusse).

MEMBRES TITULAIRES

MM.

1900. Dr Abelous, ✠ I, professeur à la Faculté de médecine, rue Nazareth, 37, Toulouse.
1880. Azam (Henri), Canal de Brienne, 24, Toulouse.
1900. Dr Baylac, rue de la Pomme, 70, Toulouse.
1900. Barthe, pharmacien, à Labarte-de-Rivière (Haute-Garonne).
1900. Dr Besaucèle, Grande-Allée, 7, Toulouse.

1890. Bonhenry (Victor), ✠ A, natural., rue Boulbonne, 29, Toulouse.

1866. Bordenave (Auguste), chirurgien-dentiste, rue Croix-Baragnon, 5, Toulouse,

1885. Dr Brémer, ✠ I, professeur à la Faculté de médecine, rue des Récollets, 105, Toulouse.

1866. De Calmels (Henri), propriét., à Carbonne (Haute Garonne).

1900. Capéran, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, 6, Toulouse.

1883. Caralp, ✠ I, professeur adjoint à la Faculté des sciences, rue de Rémusat, 21, Toulouse.

Cartailhac (Emile), ✲, ✠ I, correspondant de l'Institut, rue de la Chaîne, 5, Toulouse (membre fondateur).

1874. Chalande (Jules), rue des Paradoux, 28, Toulouse.

1882. Comère, ✠ A, rue Clémence-Isaure, 6, Toulouse.

1878. Cossaune (Gustave), rue de Rémusat, 25, Toulouse.

1900. Dr Coulonjou, rue Clémence-Isaure, 1, Toulouse.

1900. Crouzil, ✠ A, rue Saint-Remésy, 7, Toulouse.

1900. Dieulafé, pharmacien, à Béziers (Hérault), rue Trencavel, 9.

1900. Dore, ✠ A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse.

1885. Duffaut, ⚙, vétérinaire-inspecteur à l'abattoir, Toulouse.

1900. Escudié, pharmacien, à Montastruc (Haute-Garonne).

1875. Fabre (Charles), ✠ I, Professeur adjoint à la Faculté des sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.

1900. Dr Fabre, rue Lafayette, 18, Toulouse.

1902. Feuga, ✠ A, Boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.

1885. Fontès, ✲ O., ⚙, ingénieur en chef des ponts et chaussées, rue Romiguières, 3, Toulouse.

Fouque (Charles), rue Espinasse, 10, Toulouse (membre fondateur).

Dr Garrigou, ✠ I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Valade, 36 *bis*, Toulouse (membre fondateur).

1900. Dr Gautié, rue Saint-Roch-des-Minimes, 18, Toulouse.

1900. Dr Gendre, ✠ A, rue Périgord, 10, Toulouse.

1890. Gèze (Jean-Baptiste), Jardin-Royal, 7, Toulouse.

1890. Harlé, ✲, ingénieur en chef des ponts et chaussées, rue Emile-Fourcand, 36, Bordeaux (Gironde).

1889. Jammes, ✠ A, maître de conférences à la Faculté des sciences, boulevard de Strasbourg, 17, Toulouse.

1900 Juppont, ✠ A, ingénieur, allée Lafayette, 55, Toulouse.

1900. Dr Laborde, pharmacien des hospices civils, Toulouse.

1900. Lacaze (Marius), place des Carmes, 9, Toulouse.

1900. Lagarde, imprimeur, boul. de l'Embouchure, 1, Toulouse.

1900. Dr Lagriffe, à l'Hôtel-Dieu, Toulouse.

1895. Dr Lamic, ✠ I, professeur à la Faculté de médecine, rue d'Auriol, 39, Toulouse.

1886. Laromiguière, ingénieur civil des mines, rue Saint--Pantaléon, 3, Toulouse.

1897. De Lastic, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.

1899. Manadé (Joseph), pharmacien à Cazères (Haute-Garonne).

1875. Martel, à Castelmaurou, près Toulouse (Haute-Garonne).

1888. Dr Maurel, ✲ O, ✠ I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Alsace-Lorraine, 10, Toulouse.

1885. Moquin-Tandon, ✠ I, professeur à la Faculté des sciences, allées Saint-Etienne, 2, Toulouse.

De Montlezun, ✠ A, quai de Tounis, 106, Toulouse (membre fondateur).

1900. Mourgue, étudiant en pharmacie, Toulouse.

1882. Péragallo ✲, commandant l'artillerie de l'arrondissement de Bordeaux.

1889. Prunet, ✲, ✠ I, ⊛, professeur à la Faculté des sciences, Grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.

1893. Pugens, pharmacien, rue Alsace Lorraine, Toulouse.

1892. Record, notaire, à Puycelcy (Tarn).

1879. Dr De Rey-Pailhade, ✠ A, ingénieur, rue Saint Jacques, 18, Toulouse.

1899. Dr Ribaut, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue des Prêtres, 14, Toulouse.

1899 Rivière (Jean-Pierre), quai d'Alsace, 13, à Narbonne (Aude).

1900. Roule, ✠ I, professeur à la Faculté des sciences, Jardin-Royal, 8, Toulouse.

1900. Salignac-Fénelon (Vicomte de), all. St-Etienne, 1, Toulouse.

1900. Saloze, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.

1867 Dr Thomas (Philadelphe), à Gaillac (Tarn).

1889. Tournié, instituteur à Larra, par Grenade-s.-Garonne (Haute-Garonne).

Trutat (Eugène) ✲, ✠ I, à Foix (Ariège), (membre fondateur).

1899. Ufferte, prof. à l'école supér., rue Neuve-Montplaisir, 9.

1902. Versepuy, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.

MEMBRES CORRESPONDANTS

MM.

1874. Baux, Canton (Chine).

1871. Biche, professeur au collège de Pézenas (Hérault).

1873. L'abbé Boissonade, professeur au petit séminaire de Mende (Lozère).

1883. De Bormans, faubourg de Paris, 52, Valenciennes.

1867. Dr Caisso, à Clermont (Hérault).

1901. Caraven-Cachin, à Salvagnac (Tarn).

1873. Cavalié, principal du Collège d'Eymoutiers (Haute-Vienne).

1867. Cazalis de Fondouce, rue des Etuves, 18, Montpellier.

1867. Chantre (E.), sous-directeur du Museum de Lyon (Rhône).

1871 De Chapel-d'Espinassoux, avocat, Montpellier (Hérault).

1885. Choffat, membre du Comité géologique du Portugal.

1876. Dr Cros, 11, rue Jacob, Paris.

1884. Néry-Delgado, 113, rua do Arco B, Lisbonne.

1881. Gallieni, général, gouverneur de Madagascar.

1901. Gavoy, à Carcassonne.

1871 Issel, professeur à l'Université de Gênes (Italie).

1874 Jougla, conducteur des ponts et chaussées à Foix (Ariège).

1867. Lalande, receveur des hospices, Brives (Corrèze).

1875. De Maïnof (W.), secrétaire de la Société de géographie, Saint-Pétersbourg.

1886. Marcailhou d'Aymeric (H.), pharmacien à Ax (Ariège).

1867. Massenat, manufacturier, Brives (Corrèze).

1871. Dr De Montesquiou, Lussac près Casteljaloux (Lot-et Gar.).

1871. Piette (E.), juge au tribunal, Angers.

1873. Poubelle, préfet de la Seine.

1873. Dr Retzius, professeur à l'institut carolinien de Stokholm.

1867. Marquis DE SAPORTA, correspondant de l'institut. Aix (Bouches-du-Rhône).

1873. Dr SAUVAGE, directeur du Museum de Boulogne-sur-Mer.

1867. SCHMIDT (W.), attaché au Musée des antiquités du Nord, Copenhague.

1874. SERS (E.), ingén. civil, à St-Germain près Puylaurens (Tarn).

Séance du 8 janvier 1902.

Présidences successives de MM. Lamic et Juppont.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Installation du Bureau pour 1902.

M. Lamic, président sortant, prend la parole en ces termes :

Mes chers Collègues,

Je ne veux pas quitter le poste que votre bienveillance m'avait confié, sans vous remercier encore une fois de l'honneur que vous m'avez fait en m'y appelant.

Merci pour votre indulgence qui a rendu ma tâche si agréable et si facile ; merci tout particulièrement à mes collaborateurs du bureau qui, prenant pour eux toute la besogne, ne m'ont laissé que l'honneur. Puissé-je n'avoir pas été trop au-dessous de ce que vous pouviez attendre de moi.

Puisque nous sommes encore dans la période des désirs et des souhaits, permettez-moi de faire les vœux les plus ardents et les plus sincères pour la prospérité de notre Société. Que le nombre de ses membres se multiplie ! Que les communica-

tions soient nombreuses, intéressantes et variées! La réalisation de ces vœux dépend de chacun de nous, de l'activité de notre rôle de sociétaire ; ils seront exaucés.

J'en ai pour garant le mérite bien connu et la valeur scientifique de celui de nos collègues que vous avez désigné pour présider vos réunions pendant une période de deux ans. Sous son impulsion féconde, la Société d'Histoire naturelle, rivalisant de zèle avec ses émules, ne peut manquer de prendre un nouvel essor pour la plus grande gloire de la Cité palladienne.

M. Lamic invite M. Juppont à occuper le fauteuil de la présidence. M. Juppont prononce l'allocution suivante :

Messieurs,

En m'appelant à la présidence de notre Société, vous m'avez fait un honneur dont je sens d'autant mieux le prix, que la plupart de nos collègues, plus savants, plus compétents que moi, étaient mieux désignés à vos suffrages ; aussi, pour faire excuser ma téméraire acceptation, j'essaierai de suppléer par mon dévouement à la compétence qui me fait défaut.

Je serai certainement l'interprète unanime de nos collègues en remerciant mon distingué prédécesseur, M. Lamic, de la sollicitude éclairée avec laquelle il a dirigé notre Société pendant son passage à la présidence et en le félicitant du soin avec lequel il a provoqué les communications qui sont venues enrichir notre Bulletin.

J'ajouterai, au risque de blesser la modestie de votre Bureau, qu'il a toujours été le digne collaborateur de son président, dans la recherche du progrès scientifique.

Nous continuerons à marcher dans la même voie, tant pour maintenir le bon renom de Toulouse la savante, que pour contribuer, dans la mesure de notre action, à la prospérité intellectuelle de la France, qui est la source la plus vive de son activité industrielle et de sa condition sociale.

Messieurs.

Je ne sais s'il est d'usage qu'un président, en prenant possession de son fauteuil, indique comment il comprend la charge que lui imposent ses fonctions. J'ai cependant pensé que, pour assurer la vie régulière de l'être moral que constitue notre groupement, la première condition était d'assurer le fonctionnement de ses réflexes.

C'est dans ce but que je prends la liberté de vous exposer quels sont, à mon avis, le rôle et la place de l'Histoire naturelle dans l'ensemble de nos connaissances et la voie dans laquelle elle pourra réaliser des progrès.

Vous connaîtrez ainsi ma manière de voir et vos critiques, que je sollicite, me permettront de rectifier mon jugement, si j'avais mal compris la pensée qui est la raison d'être de notre Société.

Cet aperçu se ressentira certainement trop des notions techniques que je vis chaque jour ; mais la façon dont un ingénieur peut comprendre

l'histoire naturelle est d'une optique assez spéciale, pour que cette originalité soit le seul mérite des idées que je vais vous soumettre.

Depuis longtemps l'histoire naturelle n'est plus l'*Historia mundi* de Pline, la science de toute la nature, son objet, en se précisant,est devenu moins étendu, mais il est en core des plus vastes, puisqu'il comprend l'histoire et l'étude des minéraux, des végétaux, des animaux et de leurs relations.

Comme toutes les sciences dérivent de l'observation et que toutes nos observations sont faites dans la nature, l'histoire naturelle est la source de notre savoir;c'est le lien de toutes nos connaissances et par réciprocité, l'histoire naturelle, pour assurer son propre développement, doit s'aider des organes qu'elle a fait naître, comme le tronc de l'arbre a besoin pour vivre et pour s'accroître, du concours des racines qu'il enfonce dans le sol, des branches et des feuilles qu'il jette dans l'atmosphère.

L'extension de cette solidarité caractérise le degré d'avancement des diverses branches de notre savoir; c'est pourquoi il est admis que les sciences supérieures dites sciences exactes, sont seulement celles où la mesure et le calcul sont applicables.

L'histoire naturelle sera donc une science exacte, le jour où elle aura pour base définitive, l'énergétique et pour instrument d'étude, la mathématique.

Pour justifier cette affirmation qui peut paraître

bien hasardée, je ne puis mieux faire que d'exposer les preuves de sa possibilité et, à cet effet, je comparerai les méthodes ainsi que les lois de l'énergétique à celle de la biologie et ce parallèle nous fournira une conception des théories futures de l'histoire naturelle.

Mais avant d'aborder l'examen de ces preuves, je dois, pour faire saisir toute ma pensée, préciser le rôle de la mathématique, parce qu'il est souvent mal compris.

La mathématique est la science des grandeurs abstraites mesurables.

Son origine lui interdit donc de faire *directement* une découverte dans le domaine de la réalité, d'où l'on déduit que le résultat des calculs relatifs à un fait physique quelconque ne peut pas être exact, au sens absolu qu'il faut attacher à ce mot.

En effet, la mise en équation, c'est-à-dire la formule algébrique qui représente le fait soumis au calcul, est, et ne peut être qu'une abstraction; elle implique au moins une hypothèse ; elle substitue l'abstrait au concret ; elle remplace la réalité toujours infiniment complexe, par un fait simple ; elle suppose, par exemple, que tous les faits élémentaires du phénomène analysé sont identiques et cette approximation rend possible l'application du calcul.

Mais l'opération mathématique, si savante et si précise qu'elle soit, n'est qu'une image du phénomène étudié ; elle ne sera jamais le fait lui-même et cette différence essentielle subsisterait encore, si l'équation pouvait exprimer la vérité absolue.

La résolution de l'équation, la série des calculs qui en est la conséquence, n'est qu'une méthode de raisonnement ; elle décompose l'image ainsi acceptée en ses éléments ; elle la présente sous un autre aspect ; mais le calcul qui n'est et ne peut être qu'un mode infaillible de déduction ne saurait analyser autre chose que la proposition abstraite qui lui est soumise et non le fait représenté par cette abstraction.

Le calcul est uniquement un procédé de déduction, et l'approximation du résultat qu'il fournit dépend de l'exactitude de l'équation initiale.

Si l'équation, image abstraite, acceptée comme point de départ des déductions, est voisine du fait réel, la solution calculée sera elle aussi très proche de la vérité.

Mais si l'équation n'est pas la représentation exacte du fait, si elle s'en éloigne, ou même, ce qui arrive trop souvent, ne le représente pas du tout, les résultats du calcul s'écartent d'autant plus de la certitude, que les hypothèses faites dans la mise en équation, diffèrent davantage de la réalité.

Excusez ces préliminaires qui vous paraîtront peut-être bien en dehors du sujet, mais vous n'allez pas tarder à reconnaître qu'ils m'étaient indispensables pour vous présenter ma démonstration, que je commencerai en examinant les applications de la métrologie à l'histoire naturelle.

Les mensurations ont une utilité trop connue pour que j'insiste sur leurs conséquences ; en biologie, elles s'appliquent non seulement aux êtres

et à leurs organes, mais aussi à leurs relations, à certaines de leurs fonctions, et à la statistique.

La métrologie est la caractéristique des périodes d'analyse, elle permet non seulement de connaître les dimensions spaciales des êtres, mais d'évaluer, de comparer leurs propriétés ; et lorsqu'elle peut être jointe à la mathématique, elle constitue une deuxième période dans laquelle la mesure vérifie les hypothèses, et prépare l'énoncé des lois synthétiques.

L'histoire naturelle est encore dans la première période métrologique.

A ce sujet, je me bornerai à renouveler un vœu, celui que les mesures effectuées par le naturaliste soient formulées dans le système décimal, et que les représentations graphiques qui en sont la conséquence soient à une échelle ayant un rapport simple avec le système métrique, lorsqu'il est impossible d'employer l'échelle rigoureusement décimale.

Cette règle devrait surtout s'appliquer aux coupes micrographiques, aux vues microscopiques et à tous les organismes élémentaires, afin que nos idées sur la matérialité exacte de ces objets soient aussi précises que possible, car ces êtres et ces éléments, considérés comme simples, sont la base des théories biologiques, comme les axiomes sont la base de la mathématique ; en effet, si l'axiome est la vérité abstraite la plus simple ; l'être monocellulaire, malgré son infinie complexité, est actuellement la vérité biologique la plus élémentaire, comme la molécule et l'atome sont les réali-

tés matérielles fondamentales, sur lesquelles sont édifiées les théories de la physique et de la chimie.

De plus, si c'est en s'appuyant sur les axiomes que la mathématique déduit toutes les méthodes de calcul et ses théorèmes, c'est aussi en combinant des atomes que le chimiste obtient des corps nouveaux ou reproduit ceux qui sont autour de lui, et c'est également en se basant sur les propriétés des cellules que le biologiste approfondit les procédés de la Nature jusque dans les êtres les plus compliqués ; mais la synthèse expérimentale, la reproduction de la matière vivante lui échappe complètement.

Si ce parallélisme fait ressortir les analogies fondamentales entre la mathématique, l'énergétique et la biologie, il établit aussi leurs différences.

La mathématique, née de l'observation, se meut exclusivement dans l'abstrait et nous l'appliquons aux faits concrets ; tandis que la biologie et l'énergétique étudient uniquement des réalités vivantes ou seulement matérielles et nous conduisent à des lois abstraites. Mais si l'énergétique, grâce à l'appui du calcul, peut parfois, comme les mathématiques, réaliser des applications de l'abstrait au concret, aujourd'hui l'histoire naturelle est incapable d'utiliser les moyens de déduction et les contrôles que fournit la mathématique.

Je vais préciser ce point capital qui différencie l'état et le but actuel de ces sciences, malgré l'analogie des procédés d'étude.

Dans son *Systema naturæ* et son *Animalium specierum*, Linné a magistralement réuni par une classification méthodique qui est un chef-d'œuvre, tous les animaux et végétaux connus à son époque.

Mais la base évidente de ce gigantesque travail, c'est la fixité du type classifié, et la conséquence philosophique qui s'en dégage et s'érige en principe fondamental, est l'invariabilite de l'espèce.

Cette notion de l'être est incomplète puisqu'elle est indépendante du temps et du milieu ; l'espèce ainsi caractérisée par élimination d'influences certaines et inéluctables n'est donc qu'une abstraction.

En un mot, la classification de Linnée ne s'applique rigoureusement qu'aux êtres tels qu'ils existaient le jour où elle a été conçue ; elle ne tient pas compte de ce qu'ils ont pu être dans le passé et ne veut pas rechercher ce qu'ils seront dans l'avenir

C'est admettre l'immobilité de la nature ; c'est nier les transformations des mondes, c'est ne considérer qu'un instant dans l'éternité.

La biologie ne pouvait pas rester longtemps dans ce domaine tout conventionnel.

Quelques années seulement après les travaux de Linné, Lamark d'abord, Darwin ensuite, démontraient expérimentalement que l'espèce considérée comme un repère invariable est une erreur matérielle.

De cette constatation est née la théorie de l'évolution, dont les conséquences vous sont bien

connues; je ne m'y arrêterai pas et me bornerai à résumer les deux lois naturelles de Linné et de Darwin en disant : la fixité de l'espèce est une abstraction, l'évolution est une réalité.

Il va m'être facile d'établir que les sciences physiques ont suivi des évolutions analogues, dans les branches soumises au calcul le plus rigoureux; ce sera une possibilité de plus ajoutée à l'idée d'appliquer la mathématique à l'histoire naturelle et la comparaison des étapes parcourues par les sciences les plus précises, nous montrera le chemin que l'histoire naturelle a encore à parcourir.

La loi de gravitation universelle due à Newton, dite loi de l'action *à distance,* est entièrement comparable à la loi d'invariabilité de l'espèce; l'une et l'autre sont basées sur l'observation, mais toutes deux, en raison d'une métrologie insuffisante, sont indépendantes du temps et du milieu dans lequel elles se manifestent; l'une et l'autre supposent que les êtres auxquels elles s'appliquent sont immuables; l'énoncé rigoureux de l'une et de l'autre exige des conditions physiques idéales, incompatibles avec les propriétés expérimentales de la matière.

Ce principe que j'ai établi pour la loi de Newton démontre que la physique et la chimie ont pour but de mesurer dans quelles limites les phénomènes réels se rapprochent de la loi idéale de l'action à distance ou avec quelle approximation les faits réels obéissent aux corollaires de la loi fondamentale; par exemple, comment les forces suivent le principe de l'égalité de l'action et de la réaction, etc., d'où cette conclusion :

L'énergétique, a pour but philosophique de découvrir comment les substances inorganiques subissent l'action du temps et des milieux.

L'histoire naturelle a le même objet pour les substances organiques, pour les êtres vivants qu'elle compare, à des êtres types choisis comme termes de comparaison; elle recherche les effets de l'énergie et des milieux sur ces types en tenant compte de toutes les conditions qui influent sur leur existence.

Malheureusement, la métrologie des variations des espèces n'est pas suffisamment avancée pour que la loi d'évolution puisse être précisée algébriquement en fonction des éléments qui y interviennent; cette formule mathématique inaccessible aux rêveurs les plus hardis, aurait des conséquences inappréciables, puisque toute l'histoire cosmique d'une espèce, c'est-à-dire son passé, serait continu dans quelques symboles, et que, si cette équation pouvait être écrite nous serions capables par extrapolation de préciser l'avenir.

Nous pouvons donc répéter pour l'énergétique ce que nous avons démontré pour la biologie et dire : la loi de Newton s'applique à des abstractions, la physique et la chimie étudient des réalités ; d'où cette conséquence importante analogue à celle que nous avons tiré des lois de Linné et de Darwin : la mathématique traduit rigoureusement l'action à distance qui est supposée se produire dans un milieu idéal doué de propriétés inexistantes, mais elle ne représente que très appproximativement les faits énergétiques qui ont tous lieu dans un milieu réel.

Afin de mieux préciser le caractère abstrait des lois de Linné et de Newton, qui négligent le rôle du temps et de l'espace, je dirai qu'elles n'ont pas plus de réalité que les songes que nous éprouvons pendant notre sommeil. Les rêves n'existent pas réellement, parce que la durée apparente des sensations qu'ils nous font ressentir est en désaccord avec le temps pendant lequel elles se produisent, et que les conceptions qu'ils nous fournissent n'ont pas lieu dans l'espace réel; elles sont inénergétiques, par suite immesurables.

Ces considérations sont suffisantes pour établir que les progrès de la métrologie permettront à l'histoire naturelle de devenir une science exacte ; mais comment l'énergétique s'appliquera-t-elle à l'histoire naturelle? C'est la dernière question que j'esquisserai devant vous.

J'utiliserai à cet effet la synthèse biologique dite théorie quadricellulaire parce qu'elle construit tous les êtres avec quatre sortes de cellules : les cellules musculaires, les cellules sensorielles, les cellules nerveuses, les cellules psychiques.

Il n'est pas nécessaire que je préjuge si elles ont une origine distincte ou si leur naissance est due à une sélection de l'organisme monocellulaire primitif, dont le psychoplasma possédait les propriétés fondamentales de chacune des quatre cellules type. Il suffit de remarquer que les cellules vivantes, ces êtres simples qui composent les végétaux et les animaux supérieurs ont les propriétés énergétiques des molécules dont ils sont formés.

Cette conséquence, que la logique permet de prévoir, si l'on n'atribue pas des propriétés énergétiques spéciales à la vie en elle-même, a été vérifiée expérimentalement.

M. Bose, professeur au Presidency college de Calcutta, a non seulement vérifié l'analogie des phénomènes moléculaires produits par l'électricité sur la matière inorganique et sur la matière vivante, il a encore établi l'analogie de l'influence des agents tels que la chaleur, les composés chimiques, etc., sur les différentes excitations moléculaires.

C'est une extension à la masse inorganique, des recherches faites il y a plus de vingt ans par le Dr Boudet de Paris sur la forme de la contraction musculaire et l'influence des poisons sur ce phénomène physiologique.

Il est donc permis de concevoir l'énergétique biologique et de la diviser d'ores et déjà en quatre branches correspondant aux quatre types d'organes qui mettent en évidence des phénomènes différents.

Ce mode de division d'une science n'est pas nouveau : c'est le procédé adopté pour classifier la physique ; en effet, la pesanteur, la chaleur affectent le toucher ; la lumière agit sur la vue, le son sur l'ouïe ; l'électricité et le magnétisme ont une action générale sur notre système nerveux ; nous aurons donc par le même procédé quatre sections de l'énergétique organique que nous allons examiner rapidement.

I. — *L'énergétique musculaire* a fait des progrès sensibles pendant ces dernières années, et des traités spéciaux sur cette matière ont été publiés. Elle met en jeu des quantités de travail ou de chaleur relativement importantes, c'est pourquoi sa métrologie a un caractère d'exactitude tel, que l'algèbre a pu s'y introduire.

J'ai eu à ce sujet l'occasion de montrer avec quelle prudence il faut se servir de la mathématique, car ses résultats absolus analysent ou synthétisent à l'excès et ajoutent, si l'on n'y prend garde, des hypothèses à l'insu de celui qui a posé l'équation.

II. — *L'énergétique sensorielle* serait l'étude des relations des sens à l'énergie qui produit la sensation.

C'est l'un des chapitres les plus intéressants des sciences physiques et physiologiques.

Les matériaux sont nombreux; Tyndall, par exemple, a démontré l'influence des odeurs sur la chaleur rayonnante ; c'est prouver indirectement que les sensations de l'odorat sont dues à des propriétés énergétiques différentes en qualité et en quantité ; Fechner, interprétant la loi de Weber, fait croître la sensation en progression arithmétique lorsque l'excitation croît comme une progression géométrique. Ces deux exemples seuls suffisent pour montrer les liens de l'histoire naturelle et de la mathématique et, par suite, pour établir l'intérêt que le naturaliste trouverait à l'em-

ploi du calcul dans les résultats physicochimiques qu'il observe.

III. — *L'énergétique nerveuse.* Cette branche de l'énergitique est moins avancée que la précédente. Bien que l'on connaisse certaines actions des agents physiques et chimiques sur les cellules nerveuses et leur réciproque caractérisée par l'*oscillation négative* de Du Bois Raymond, ces phénomènes échappent encore à la métrologie, par suite à la mathématique.

IV. — *L'énergétique psychique* est, de toutes les branches de la mécanique naturelle, celle qui est la moins avancée, elle n'existe pas encore au point de vue quantitatif et l'on peut même dire que l'analyse qualitative des divers êtres psychiques commence à peine à sortir du domaine des hypothèses.

Néanmoins, nous pouvons affirmer que le travail de la pensée est lié à des échanges de matière ou d'énergie, et la découverte dans l'écorce grise du cerveau, des régions de structure spéciale, que Flechsig a appelées *les organes de la pensée*, *les organes réels de la vie de l'esprit*, permettra très probablement de faire un pas définitif dans la création de cette branche de la science, en s'appuyant sur les idées de Darwin.

La théorie d'une évolution psychique parallèle à l'évolution des organes, au lieu d'être une déduction de la loi de l'unité ou de la conservation de la substance et de l'énergie, pourra peut-être bien-

tôt s'appuyer sur des expériences suffisantes pour fixer la certitude de l'énergétique psychique.

Ce serait à désirer, car la conception d'une chaîne continue d'êtres psychiques, partant du psycholone de l'organisme cellulaire pour aboutir à l'âme humaine contient peut-être le germe de nouvelles méthodes d'instruction, par suite, l'un des éléments fondamentaux de la question sociale.

V. — *Energétique biologique.* — A ces quatre parties de l'énergétique il faut, pour être complet, en ajouter une autre qui logiquement devrait les précéder ; elle se préoccuperait des rapports de la cellule avec le milieu, et suivrait les conditions de son développement dans le temps,

Cette science descriptive serait pour ainsi dire le trait d'union entre l'énergétique inorganique et l'énergétique organique.

Je propose de la désigner sous le nom d'*énergétique biologique*, de sorte que l'ensemble de nos connaissances par rapport à l'énergie, peut se classifier comme suit :

Effets de l'Energie sur la Matière	*Inorganique*	Energétique physique.
		— chimique.
	Organique	Energétique biologique.
		— musculaire.
		— sensorielle.
		— nerveuse.
		— psychique.

Lorsque ces diverses branches de l'énergétique organique seront établies sur une métrologie suffi-

samment précise, l'histoire naturelle, étudiera à l'aide du calcul, non seulement notre vie physique, mais notre vie intellectuelle ; elle précisera la place exacte de l'homme dans le Cosmos ; elle lui prouvera qu'il est soumis comme tous les êtres, aux lois éternelles qui régissent l'Univers et rendront indiscutables la circulation de la matière et de la vie.

L'histoire naturelle n'a pas seulement un but aussi lointain ; l'observation de la nature fournit des résultats d'une importance immédiate dans la vie des nations, puisque c'est elle qui procure les matières premières à l'industrie par la découverte des Mines, par la culture des plantes, l'élevage ou la destruction des espèces animales.

Je crois avoir prouvé, par ces trop longues considérations, que le rôle de l'histoise naturelle est immense, que le calcul, par sa logique rigoureuse et concise peut lui apporter le plus précieux appui, et que si nous voulons travailler aux progrès de cette science, le concours de toutes les intelligences et de tous les travailleurs nous est utile.

Je me résumerai donc en quelques mots qui pourraient être notre programme d'action.

Nous devons dire aux techniciens, aux savants, aux mathématiciens, aux sociologues : venez apprendre parmi nous comment la nature forme et régit le développement dès êtres.

Vous, constructeurs, y trouverez des procédés que votre savoir n'a pu encore imiter.

Vous, savants, apprendrez des réalités sur lesquelles vos théories abstraites s'appliqueront.

Vous, sociologues, analyserez avec le naturaliste

les combinaisons des éléments si divers qui forment l'être, comme les individus forment les sociétés.

Vous, soldats, à l'exemple du généralissime russe Dragomirow, chercherez à faire de l'armée un organisme souple, en mettant en jeu les diverses fonctions militaires, selon les lois qui régissent les fonctions naturelles dans un corps vivant.

Vous, artistes rencontrerez des sources fécondes auxquelles votre imagination pourra puiser sans relâche.

Grâce à de tels échanges d'idées, le physicien nous aidera peut-être à découvrir le principe de la lumière organique du ver luisant.

Le mécanicien découvrira peut-être le secret du muscle, cette machine idéale qui permet l'aviation, la natation, le déplacement de l'être dans les milieux les plus divers.

Le chimiste modèlera ses appareils sur les alambics mystérieux à l'aide desquels la plante et l'animal élaborent les parfums ou les produits les plus complexes, sans variation sensible de température.

Appelons tous ces éléments intellectuels autour de nous et ensemble faisons des expériences, approfondissons les théories ; ensemble poursuivons la découverte du vrai sans nous laisser décourager par l'infinie distance qui sépare notre science de la Vérité absolue que l'homme n'atteindra peut-être jamais.

Communications.

M. Cartailhac informe la Société d'une nouvelle dont se réjouiront tous les naturalistes et, en particulier, les amis du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse. La ville vient d'acquérir les collections géologiques et paléontologiques de notre regretté confrère, M. le professeur Lartet, ancien président de la Société.

Ces collections, qui se composent de plus de quinze mille échantillons, se subdivisent en plusieurs lots d'une importance inégale. Il y a notamment une série d'ossements tertiaires, d'autant plus précieux que la plupart appartiennent aux gisements de notre région et ont été déterminés par M. Edouard Lartet, l'illustre paléontologiste du Gers, successeur de Cuvier au Muséum de Paris. La plupart des pièces sont étiquetées de la main même de ce savant.

Il y a, en outre, un grand nombre de pièces étrangères à notre région, mais choisies comme d'excellents termes de comparaison.

A cette série, où l'on admire surtout les dentitions de Dinotherium et de Mastodontes, M. Louis Lartet avait joint de bons échantillons principalement recueillis dans les phosphates du Quercy.

On doit citer ensuite la série de paléontologie quaternaire, qui rappelle aussi les découvertes et les beaux travaux d'Edouard Lartet ; elle comprend des échantillons des grottes du Périgord et des régions pyrénéennes : par exemple de la célèbre grotte d'Aurignac (Haute-Garonne), qui fut le point de départ des progrès de l'archéologie préhistorique. Citons encore quelques spécimens ethnographiques modernes, fort rares et très utiles pour éclairer les études de l'âge de la pierre ancien.

Enfin, près de deux mille moulages de dentitions d'ani-

maux fossiles et vivants de tous les pays déterminés par les plus éminents spécialistes, amis et correspondants d'Edouard Lartet, sont d'admirables matériaux pour l'étude et la détermination des fossiles.

Ces collections, avant de prendre place en vitrine, auront besoin d'une revision complète, par suite du désordre introduit par les déménagements successifs de notre confrère. M. Cartailhac a consacré quelques semaines à une mise en ordre provisoire qui permet d'apprécier leur valeur et de voir dans quelle large mesure elles enrichissent notre Musée.

M. Emile Cartailhac signale, dans les derniers envois reçus au Musée d'Histoire naturelle de Toulouse un intéressant lot d'ossements d'*Æpyornis* de Madagascar. Le Musée avait depuis longtemps un moulage de l'œuf énorme de ce grand oiseau disparu ; quelques fragments de coquille avaient été donnés, il y a quelques années, par M. Larrouy, de Toulouse, résident général à Madagascar. Cette fois ce sont : un fémur, trois tibias et un tarso-métatarsien qui paraissent fort analogues, sinon pareils, à ceux de l'*Æpyornis maximus*, bien connu depuis les beaux travaux de MM. Geoffroy Saint-Hilaire, Grandidier, Milne-Edwards. Le Musée doit ces ossements à M. Aristide Maria, administrateur adjoint à Tananara et notre concitoyen.

Nous espérons d'autres envois du même genre, qui nous permettront de compléter le squelette de ce curieux animal. Le Musée possède déjà, par la gracieuse entremise de M. Henri Filhol, fils du fondateur de cet établissement et professeur au Muséum de Paris, quatre squelettes d'oiseaux du même ordre, excellente représentation des *Dinornis* de la Nouvelle-Zélande, obtenus par échange avec le Musée d'Ottago.

Séance du 22 janvier 1902.

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Sur la décimalisation du temps.

Par M. Juppont, ingénieur des arts et manufactures.

M. de Rey-Pailhade vous a démontré à diverses reprises, l'utilité et les avantages de la décimalisation du temps et il a établi d'une façon très complète les relations qui existent entre les unités scientifiques actuelles et les grandeurs qui résulteraient de l'adoption du cent millième de jour au lieu et place de la seconde sexagésimale.

Le système de M. Rey-Pailhade a la même base que celui de la Convention, c'est une décimalisation directe du jour ; il est très logique, et dans la représentation du temps, on ne devrait employer que les procédés qui utilisent la circonférence, pour figurer le jour ; c'est cette raison qui fait préférer le décompte des heures de 1 à 24 à celui de deux séries de 12 heures.

Mais cette décimalisation directe du jour si elle est irréprochable, en soi, ne tient aucun compte des relations de l'unité de temps avec les unités fondamentales de l'énergétique et de la mathématique.

Il m'a donc semblé qu'il y avait lieu de rechercher s'il n'existait pas un moyen de division du

temps, plus en harmonie avec l'ensemble de nos connaissances.

Une première remarque va nous servir de guide.

Le mois et l'année qui sont les multiples usuels et directs du jour, échappent par leur nature même aux règles du système métrique.

Le jour ne peut donc servir de base décimale à ses multiples, en raison du rapport incommensurable qui existe entre le jour et l'année.

Il n'y a par suite, aucun inconvénient à prendre une fraction du jour comme base d'une division du temps, puisque la décimalisation ne peut s'appliquer qu'aux sous-multiples.

Si de plus, on remarque que les angles sont repérés par rapport à l'*angle droit,* c'est-à-dire par rapport au quart de circonférence ; et si l'on se rappelle en outre, que le centimètre est le milliardième *du quart* du méridien terrestre ; on est conduit à prendre le quart du jour comme unité fondamentale de temps.

Ceci admis, il se pose immédiatement la question de savoir comment seront reliées les unités d'angle, de longueur et de temps.

L'unité scientifique de longueur est le *centimètre* ; l'unité décimale d'angle est le *grade* ou 1/100 de l'angle droit; l'unité décimale de temps doit être aussi voisine que possible de la seconde sexagésimale, afin d'apporter le minimum de perturbation dans les unités scientifiques et industrielles.

Ces considérations m'ont amené à relier les unités fondamentales de longueur, d'angle et de

temps dans un cercle de 400 mètres de circonférence.

Le quart de ce cercle de liaison, a 100 mètres de développement ou 10.000 centimètres, il contient également 100 grades ou 10.000 centigrades. J'admets qu'il représente 10.000 unités de temps ; c'est-à-dire que si un rayon de ce cercle se déplace, à la vitesse angulaire du mouvement apparent de la voûte céleste, son extrémité parcourra un centimètre dans l'unité de temps, et il aura décrit un centigrade.

Cette nouvelle unité vaut $\frac{86.400}{40.000} = 2,16$ secondes sexagésimales, dont la moitié est 1", 08 c'est-à-dire une seconde à 8 % près ; si j'appelle cette demi-unité une *sécande*, l'unité décimale sera le double ou une *bisécande*.

Ce terme a l'avantage d'être mnémonique et de rappeler son rapport avec la seconde sexagésimale, mais il a l'inconvénient d'être un peu long, et l'on pourrait lui substituer celui de *dyade* qui est beaucoup plus simple et indique également l'association de deux parties solidaires.

La terminologie de ce système de division du temps est facile à compléter.

Je désigne le quart du jour, par le terme : *chrone*.

On remarque immédiatement que trois des quatre chrones du jour ont déjà un nom consacré par l'usage, dans le système horaire actuel.

La *matinée* est le temps compris entre 6 heures du matin et midi.

L'*après-midi* s'étend de midi à 6 heures du soir, ou de 12 à 18 heures.

La *soirée* comprend de 6 heures du soir à minuit, ou de 18 heures à 24.

Je propose par homonymie de désigner le quatrième chrone, de minuit à 6 heures du matin par le mot *après-minuit*.

L'ensemble de deux chrones ou un *dyachrone* est un demi-jour ; les deux dyachrones ont également des noms consacrés par l'usage.

La réunion de la matinée et de l'après-midi constitue la *journée*, portion du jour pendant laquelle le soleil est en majeure partie du temps, au-dessus de l'horizon, c'est le dyachrone diurne.

La *nuit* ou dyachrone nocturne comprend les deux autres chrones : la soirée et l'après-minuit ; c'est la portion du jour pendant laquelle le soleil est en majeure partie du temps, au-dessous de l'horizon.

Minuit est l'heure du milieu de la nuit.

Midi est l'heure du milieu de la journée.

Le *matin* est le moment du passage de la nuit à la journée, soit 6 heures du matin.

Le *soir* est l'instant du passage de la journée à la nuit, soit 6 heures du soir.

On voit par ce qui précède, que les termes usuels minuit, matin, midi, soir séparent les quatre chrones du jour : matinée, après-midi, soirée, après-minuit, ainsi que l'indique le tableau ci-dessous de la division du jour :

4 CHRONES	DYACHRONES	CHRONES	INSTANT ORIGINE
Jour	journée	matinée	matin
		après-midi	midi
	nuit	soirée	soir
		après-minuit	minuit

Pour achever la terminologie de ce système, la décimalisation directe du chrone va nous fournir les sous-multiples.

Le décichrone ou 1/40 du jour, pourrait s'appeler l'*hore*, de sorte que le *millihore* ou millième d'hore serait la bisécande ou 1/40.000 du jour.

L'*hore* qui vaut 36 minutes sexagésimales se rapproche comme durée de la *demi-heure* ou *heurette* des Flandres.

Le tableau ci-dessous résume les rapports des fractions décimales du 1/4 de jour avec les unités actuelles de temps.

	1 chrone	= 6 heures	= 1/2 journée	= 1/2 nuit	
	1 décichrone	= 1'*hore*	= 6/10 d'heure	= 36 minut.	=2160″
	1 centichrone	= *décihore*	= 3,6 minute	= 3′.36″	= 216″
	1 millichrone	= *centihore*	= 0,36 id.	= 2″ 6/10	=21″36‴
LA BISÉCANDE	= 1 dix millichrone	= *millihore*	= 0,036 id.	= 1″ 16/10	=2″9‴,6
la sécande	= 1/2 dix millichrone	= 1/2 millihore	= 0,018 id.	= 1″ 8/100	=1″04‴8

Les propositions qui précèdent sont le résultat d'idées émises et pratiquées depuis bien longtemps déjà, et je ne me serais pas permis de les publier à nouveau, si une remarque importante ne leur donnait une relation presque décimale, assez inattendue avec certaines des unités du système C. G. S.

Si l'on adoptait comme unité de temps, la bisécande au lieu de la seconde, le système scientifique actuel deviendrait le système C. G. B. ou centimètre, gramme, bisécande.

La substitution du système C. G. B. au système centimètre, gramme, seconde, fait subir aux unités qui en découlent des modifications qui sont fonction de :

2,16 ou le double environ, lorsque le facteur temps T, y entre au premier degré au numérateur.

$2{,}16^2 = 4{,}6656$ cinq fois environ lorsque T, y entre au carré.

$2{,}16^3 = 10{,}077696$ dix fois environ lorsque T, y entre au cube.

L'altération est inverse lorsque les facteurs T, T^2 et T^3 sont en dénominateur et le coefficient d'altération devient :

$\frac{1}{2{,}16} = 0{,}463$ environ un demi.

$\frac{1}{4{,}6656} = 0{,}214$ environ un cinquième.

$\frac{1}{10{,}077696} = 0.998$ sensiblement un dixième.

Or, les unités de puissance, travail par unité de temps, telles que le cheval-vapeur, le watt, l'hectowatt, etc., ont le temps en facteur à la troisième puissance au dénominateur, puisque leur équation de dimension est $M\,L^2\,T^3$, de sorte que les nombres exprimant la puissance dans le système C. G. S. sont des multiples décimaux à 8 millièmes près, des grandeurs que fournirait le système C. G. B.

Comme les unités de puissance sont les plus usitées dans la pratique industrielle, par ce qu'elles

s'appliquent à toutes les branches de l'énergétique le remplacement de la seconde par la bisécande ne leur apporterait qu'une modification très simple, tout en réalisant la décimalisation du temps.

Il convient de remarquer que ce système de liaison du temps et des angles, a sur le système C. G. S. l'avantage de fournir directement, sans convention additionnelle, l'unité de vitesse angulaire, qui serait le centigrade par bisécande, c'est la vitesse angulaire de révolution de la voûte céleste; on peut même dire que cette vitesse angulaire est la base réelle du système.

Cette unité pour laquelle nous proposons le nom de *pasc* serait trop faible ; pour la pratique nous proposons le *myriapasc* ou *pascal* (1) = 10.000 pascs soit 1/4 de tour par bisécande. Le tour complet serait donc exécuté en 4 bisécandes ou 8",64.

Cette vitesse angulaire équivaut à $\frac{60}{8,64} = 6,944$ tours par minute ou 10.000 tours par jour, de sorte que la vitesse angulaire pratique est décimalisée par rapport au jour.

Ce procédé peut avoir des avantages pour l'observation des machines qui, comme les machines marines, ont un fonctionnement ininterrompu de longue durée.

(1) Ces deux termes *pasc* et *pascal* sont formés à l'aide d'une règle de terminologie que j'emploie dans un ouvrage actuellement en préparation, et qui consiste à désigner les unités pratiques par le nom d'un savant, tandis que l'unité scientifique serait formée par la première syllable de ce nom propre.

Remarquons enfin que ce système rend identiques les mesures horaires et les longitudes, ce qui simplifie au maximum la transformation des longitudes en temps, puisque le même nombre exprime l'heure et le décagrade.

Malgré les avantages de ce procédé de décimalisation du temps, je n'en propose pas l'adoption, car un congrès peut seul faire des propositions ayant une valeur, tant pour le public, que pour les autorités administratives chargées d'en régler l'application ; mais il m'a paru intéressant de vous le signaler, pour fixer dans l'esprit de nos collègues l'état actuel de la question et la complexité du problème de la décimalisation du temps, puisque sa solution quelle qu'elle soit, modifie la presque totalité des unités scientifiques et industrielles.

C'est la raison pratique pour laquelle on hésite à appliquer cette réforme et c'est elle qui a fait repousser par une commission parlementaire, le projet de loi sur la décimalisation du temps présenté par M. Gouzy, député du Tarn ; seul le motif de ce rejet, est que la réalisation de cette réforme « changerait des habitudes prises depuis si longtemps » !!

Au point de vue scientifique pur, l'unité de temps que je propose a une supériorité importante que je vais exposer brièvement.

Si dans le système dit à trois dimensions (1) :

(1) Le terme : dimension devrait être réservé à la définition des éléments de l'espace : longueur, largeur et hauteur ; l'expression équation de dimension est donc inexacte, car ni le temps, ni la masse ne sont des dimensions, ce

longueur L, masse M et temps T, qui est accepté aujourd'hui sous le nom de système C. G. S., on exprime la masse par la constante de la troisième loi de Kèpler : « les carrés des temps des révolu- « tions sont, en raison inverse du cube des grands « axes, des ellipses orbitrales des planètes », il en résulte la relation $M = L^3 T^{-2}$, d'où la possibilité d'édifier un système à deux grandeurs, puisque dans toutes les équations dites de dimension, on peut partout remplacer la masse par le rapport $L^3 T^{-2}$.

Dans cette hypothèse, le potentiel $M L^{-1}$ est équivalent au carré d'une vitesse, à $L^2 T^{-2}$; la force est le produit de quatre vitesses..., etc.

Dans le système C. G. S., les trois unités L, M, T, sont conçues indépendamment l'une de l'autre.

Dans le système à deux grandeurs L et T, au contraire, la masse est fonction d'une relation donnée de l'espace et du temps ; et avec l'unité horaire que je propose, comme la longueur et le temps sont rendus dépendants, à l'aide du cercle de 400 mètres de circonférence, dont un rayon se déplace en suivant le mouvement apparent de la voûte céleste, il en résulte que les deux seules grandeurs qui soient à la base de toutes les définitions de l'énergétique, ont entre elles une cohésion aussi complète que possible, et que toutes les unités

sont des grandeurs différentes de la longueur. C'est pourquoi je propose d'appeler les équations dites de dimensions : « *équations de définition* », puisqu'elles ne sont que l'expression algébrique d'une définition physique ou mathématique.

de ce système dépendent d'une seule et même convention qui sert de mesure à tous les rapports de l'espace et dutemps.

Grâce à cette définition du temps, on possède une base unique pour la métrologie universelle.

Bien que ces considérations semblent éloignées de l'histoire naturelle, j'ai cru devoir vous les signaler, non seulement parcequ'elles ont un lien direct avec l'énergétique dont le concours est si utile aux études biologiques ; mais aussi parce que le système à deux grandeurs sur lequel j'ai basé un *Essai d'énergétique* (1) ou de synthèse des sciences astronomiques, mécaniques, physiques et chimiques, est un développement des idées de Descartes ; mais aussi parce qu'il est d'accord avec les principes de la philosophie de Kant.

Dans sa *Critique de la Raison pure*, Kant a, en effet, établi que l'espace et le temps sont les principes de nos connaissances *a priori*, dans lesquelles nous trouvons tout ce qui peut être découvert à l'aide des sens.

Cette rencontre de la *Raison pure* et de la mathématique appliquée à l'expérimentation, prouve que ces deux modes d'investigation en apparence si différents, ont la même origine, l'observation des phénomènes naturels et que les principes communs qui se dégagent par des voies aussi dissemblables, ont de grandes chances d'être voisins de la vérité.

En résumé, le système de décimalisation du temps basé sur le quart de jour, a pour avantages :

(1) Mémoire de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse, 13 juin 1901, p. 205.

1° De fournir de nouvelles unités en rapport assez simple avec les unités C. G. S., puisque les unités de puissance (cheval-vapeur, watt, hectowat, poncelet, etc...) sont en rapport presque rigoureusement décimal avec les unités que je propose, et que les autres unités sont dans des rapports simples voisins de 2 et de 5.

2° Les nombres exprimant les temps et les angles par suite les longitudes, sont les mêmes, ce qui facilite au maximum, l'unification internationale de l'heure et l'usage des cartes marines.

3° La liaison du temps, de la longueur et de l'angle dans un cercle de 400 mètres de circonférence dont le rayon se déplace à la vitesse angulaire du mouvement apparent de la voûte céleste, donne une base unique à la métrologie de toutes les sciences.

4° La terminologie de ce système utilise directement et en leur donnant une précision nouvelle, les mots, matin, midi, soir, minuit ; matinée, soirée, après-midi, journée, nuit, qui sont d'un usage universel. Ils deviennent des termes scientifiques, en rapport direct avec l'unité pratique de temps le chrone ou quart de jour.

Séance du 5 février 1902.

Présidence de M. Caralp, vice-président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Admission de nouveaux membres.

M. Feuga, présenté par MM. Juppont et Ribaut, et M. Versepuy, présenté par MM. Juppont et de Montlezun, sont admis comme membres titulaires.

Communications.

Contribution à l'étude du Philothion

Par M. M.-Emm. Pozzi-Escot

(Note présentée par M. de Rey-Pailhade)

M. de Rey-Pailhade a montré qu'il était possible d'extraire des tissus vivants une substance active réductrice, agissant sur le soufre libre pour le transformer en hydrogène sulfuré. Quoique les essais de M. de Rey-Pailhade aient porté sur un grand nombre d'extraits actifs d'origine différente, c'est surtout avec l'extrait de levûre de bière que le dégagement d'hydrogène sulfuré est manifeste. M. de Rey-Pailhade en a conclu à l'existence d'une diastase hydrogénante, qu'il a appelée Philothion et qui forme aujourd'hui le seul représentant d'un groupe nouveau de diastases : *les hydrogénases*.

Des doutes ont pu être élevés au sujet de l'exis-

tence du philothion, en raison même de la base expérimentale des essais de M. de Rey-Pailhade ; en l'absence du soufre libre et sous l'action de circonstances particulières, la levûre de bière et son extrait protoplasmique sont propres à donner de l'hydrogène sulfuré.

Y a-t-il une relation de cause à effet quelconque entre ce phénomène et les hydrogénations dont l'extrait alcoolique de philothion se montre capable ? La question est encore aujourd'hui irrésoluble.

J'ai constaté, et je vois dans ce fait un appui très probant à l'existence du philothion, que l'action hydrogénante du *pseudophilothion* préparé par l'une des méthodes du Dr de Rey-Pailhade ou par un procédé qui nous est propre, se manifeste au contact du selenium et du tellure précipités avec formation d'hydracide. Quoique faible, cette action hydrogénante est indéniable. Elle confirme d'une façon éclatante les vues de M. le Dr de Rey-Pailhade.

(Travail fait aux laboratoires de recherches microbiologiques de M. G. Jacquemin, à Malzéville.)

M. de Rey-Pailhade donne, en outre, lecture d'un mémoire de M. Pozzi-Escot, concluant à l'identité de la catalase de M. Lœw et du philothion de M. de Rey-Pailhade.

Séance du 19 février 1902.

Présidence de M. JUPPONT, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

M. Mourgue donne lecture d'un travail sur les moyens de défense utilisés dans la série animale.

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières,

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE.

35

TOME TRENTE-CINQ. — 1902

Mars-Avril. — Nos 3 et 4.

SOMMAIRE

Communications

Dr Maurel. — Rapport du poids du foie et du cœur au poids total de l'animal chez le poulet et le pigeon..... 45
Comère. — Des Desmidiées de France..... 181

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, rue Romiguières 2.

1902

Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secretaires le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviennent de droit à la ville de Toulouse.

Séance du 5 mars 1902.

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Rapport du poids du foie et du cœur au poids total de l'animal chez le poulet et le pigeon,

Par M. le Dr Maurel.

Les animaux qui ont servi à ces observations proviennent tous du marché et ont été tués par le procédé ordinaire. Destinés à l'alimentation, il est à supposer qu'ils étaient exempts de maladie, et que la mort les a surpris en parfait état de santé. C'est là, on le conçoit, un point important quand il s'agit d'établir un rapport normal entre le poids d'un animal et celui de ses organes.

Le poids total correspond à celui de l'animal *plumé*, mais *non vidé*. Le foie, facile à isoler, a toujours été pesé seul. Pour le cœur, au contraire, j'ai dû le séparer des gros vaisseaux, mais souvent je n'ai pu le débarrasser complètement du tissu adipeux. Il a, en outre, toujours été vidé du sang qu'il contenait.

Mes observations ont porté sur le *poulet*, le *pigeon*, la *pintade* et le *canard*, mais je ne veux

m'occuper ici que des deux premiers, me réservant de parler des autres dans un autre travail.

Mes recherches comprennent 30 poulets et 29 pigeons. Je vais les exposer rapidement.

Recherches sur le poulet. — J'ai réparti ces 30 animaux en trois groupes selon leur poids. Le premier comprend ceux qui ont pesé moins de 800 grammes: il est composé de 8 animaux; le deuxième réunit 14 animaux dont le poids est compris entre 800 et 1.100 grammes ; enfin, dans le troisième, se trouvent les 8 animaux qui pèsent plus de 1.100 grammes.

Ce tableau, outre le poids de l'animal, contient le poids du foie, celui du cœur et le rapport du poids de ces organes à celui du kilogr. d'animal.

Comme on le voit par ce tableau, en ce qui concerne le poulet, le poids du foie par kilogramme est dans les environs de 30 grammes. Mais la répartition que j'ai faite de ces divers animaux en trois catégories, d'après leurs poids, a fait constater un fait assez intéressant, c'est que la proportion tend à diminuer au fur et à mesure que le poids augmente. Ce poids par kilogr. est de 34 grammes pour les poulets pesant moins de 800 grammes et il n'est que de 28 gr. 8 pour ceux pesant plus de 1.100 grammes.

La même observation doit être faite pour le cœur. La moyenne est de 7 gr. 50 par kilog. Mais, tandis qu'il est de 8 gr. 30 pour les petits, il n'est que de 6 gr. 70 pour les plus gros.

POIDS TOTAL	POIDS ABSOLU		RAPPORT AU KILOG.	
	FOIE	CŒUR	FOIE	CŒUR
Poids de 800 grammes et au-dessus.				
800	30	7	37	8.7
800	28	7	35	8.7
750	25	7	33	9.3
750	25	5	33	6.6
800	28	7	35	8.7
800	23	7	29	8.7
740	28	6	38	8.1
760	23	6	30	7.9
Moyennes..			34	8.3
Poids de 800 grammes jusqu'à 1,100 inclus.				
960	27	7	28	7.2
1.000	27	6	27	6.0
1.100	32	8	29	7.3
1.100	27	8	24	7.3
1.020	31	9	30	8.8
1.020	27	7	27	7.0
950	25	9	26	9.4
850	22	8	26	9.4
870	29	7	33	8.0
1.030	32	7	31	6.8
900	28	7	32	7.8
900	28	7	32	7.8
1.000	27	7	27	7.0
845	21	6	25	7.1
Moyennes..			28.3	7.6
Au-dessus de 1.100 grammes.				
1.195	37	7	31	5.8
1.250	40	10	32	8.0
1.120	37	8	33	7.1
1.250	40	7	32	5.6
1.150	30	7	26	6.1
1.200	34	9	28	7.5
1.199	31	8	27	6 7
1.450	32	10	22	6.9
Moyennes..			28.8	6.7

Je reviendrai sur quelques autres observations quand j'aurai donné les résultats pour le pigeon.

Recherches sur le pigeon. — Le poids de ces animaux a varié de 250 à 445 grammes. Comme pour les poulets, ils ont été pesés *plumés* et *non vidés*. Je les ai également répartis en trois groupes d'après le poids : ceux au-dessous de 350 grammes, ceux dont le poids est compris entre 351 et 400 grammes et ceux au-dessus de 400 grammes.

Je donne le détail de ces observations dans un tableau (p. 49)

Pour le pigeon, la moyenne générale du foie s'éloigne peu de celle du poulet, 33 gr. 7 au lieu de 30. Mais, de même que pour le poulet, nous retrouvons ici la plus grande proportion pour les petits animaux.

Pour ceux pesant moins de 350 grammes, la moyenne est de 35 gr. 9 ; entre 350 et 400 grammes, elle est de 34 gr. 2 ; et seulement de 31 grammes, pour ceux pesant plus de 400 grammes.

Pour le cœur, nous trouvons une grande différence en faveur du pigeon. La moyenne n'était que de 7 gr. 50 pour le poulet, tandis qu'elle est de 15 gr. 30 pour le pigeon, soit le double.

De plus, les variations du poids du cœur suivent une marche inverse.

Pour le poulet, la proportion du cœur était d'autant plus élevée que l'animal était plus jeune ; et, pour le pigeon, c'est le contraire. La proportion s'élève avec le poids. Elle est de 14 gr. 50 pour ceux au-dessous de 400 grammes et de 16 gr. 70 pour ceux au-dessus.

POIDS TOTAL	POIDS ABSOLU		POIDS PAR KILOG.	
	FOIE	CŒUR	FOIE	CŒUR
Au-dessous de 350 grammes.				
320	11	4	34	12.5
310	12	3	38.7	16.1
310	10	4	32.2	12.9
340	10	4	32.3	11.8
290	11	5	37.9	17.5
320	12	5	37.5	15.8
320	11	4	34.8	12.5
260	10	5	34.4	17.2
250	9	4	36.0	16.0
320	12	5	37.5	15.8
300	10	4	40.0	13.3
Moyennes..			35.9	14.6
Entre 350 et 400 grammes.				
395	12	6	30 6	15.2
350	13	4	37.1	11.4
360	12	5	33.3	13.9
360	13	7	36.2	19.4
370	12	7	32.6	16.2
385	10	5	36.5	12.9
350	14	5	40.0	14.3
370	10	5	27.0	13.5
557	12	5	34.9	14.1
Moyennes..			34.20	14.5
Au-dessus de 400 grammes.				
430	14	7	32.5	16.3
420	14	6	33.3	14.3
430	14	7	32.5	16.3
415	15	9	33.7	20.2
440	13	9	28.6	20.4
436	16	7	25.3	16.1
400	13	7	32.5	17.5
420	14	6	33.3	14.3
400	11	6	27.5	13.0
Moyennes..			31	16.7

Résumé général. — Telles sont les observations que j'ai faites sur ces deux animaux ; et, ainsi qu'on l'a vu, elles ont déjà prêté à quelques réflexions qui ne manquent pas d'intérêt, comme celle de l'influence de l'âge sur le rapport du poids de ces organes au poids total, influence sur laquelle, du reste, je vais revenir. Mais, de plus, elles me paraissent offrir une sérieuse utilité à divers autres points de vue que je vais signaler.

1° *Influence de l'espèce animale.* — Le rapport du poids du foie au poids total de l'animal est à peu près le même chez le poulet et le pigeon. Toutefois, il est un peu plus grand chez ce dernier, 33 gr. 7 par kilogr. au lieu de 30 chez le poulet. Ce rapport, je dois le rappeler, s'élève un peu chez le cobaye et le lapin et encore davantage chez le chien et le hérisson.

Chez le cobaye (1), en prenant les animaux de trois à six mois, correspondant comme période de la vie aux poulets et aux pigeons que j'ai pesés, le rapport du poids du foie au poids total est de 40 gr. par kilogr. Pour le lapin, il est de 43 gr. d'après mes recherches faites avec Lagriffe (2), et de 42 gr. 50 d'après les deux séries de Baylac, dont les moyennes ont été 40 gr. 7 (3) et 44 gr. 4 (4).

(1) *Dict. de physiol.* (article *cobaye*), Alezais, p. 879.

(2) Maurel et Lagriffe, *Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 1900, mai, p. 152.

(3) Baylac, *Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 1900, mai, p. 155.

(4) Baylac, *Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 1900, juillet, p. 207.

Pour le chien, en prenant celui dont le poids se rapproche le plus des animaux précédents, le rapport s'élève à 52 gr. 8 (1) ; et enfin pour le hérisson il atteint 62 gr. 90 (2).

D'après ces résultats, ce sont les granivores pour lesquels le volume du foie serait le moins considérable, les animaux franchement herbivores occuperaient une place intermédiaire, et les carnivores seraient ceux pour lesquels ce volume serait le plus considérable.

Pour le *cœur*, le rapport moyen est de 7 gr. 50 pour le poulet et de 15 gr. 30 pour le pigeon. Pour le lapin, j'ai trouvé, avec Lagriffe, une proportion de 4 gr. 6 (3). Baylac, dans ses deux séries, a trouvé 6 gr. 30 (4) et 5 gr. 10 (5), ce qui lui donne une moyenne de 5 gr. 70. Quelques recherches personnelles me font porter cette proportion à 11 gr. chez le lièvre. Pour le chien, d'après Colin (6), cité par Athanasiu et Carvallo, la proportion pourrait varier de 5 gr. 90 à 13 gr. 05 par kilogr. ; et en prenant la moyenne de deux observations de Colin, pour des chiens pesant 12 kilogr. 700 et 20 kilogr. 760, et d'une autre due à Voit, pour un animal de 15 kilogr. 460, j'arrive à un minimum

(1) *Dictionnaire de physiologie de Richet* (article *chien*), Athanasius et Carvallo, p. 318.

(2) Maurel et Lagriffe, *Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 1900, mars, p. 56. Maurel, 1900, avril, p. 124.

(3) *Société d'hist. nat. de Toulouse*, 1900, mai, p. 152.

(4) *Société d'hist. nat. de Toulouse*, 1900, mai, p. 156.

(5) *Société d'hist. nat. de Toulouse*, 1900, juillet, p. 207.

(6) *Dict. physiol.* (article *chien*), p. 500.

de 6 gr. 47, un maximum de 13 gr. 05 et à une moyenne de 9 gr. 39 (1).

Enfin, cette proportion, d'après mes recherches faites avec Lagriffe, serait de 11 gr. 38 pour le hérisson (2).

Considérations générales. — Ces faits me paraissent prêter aux considérations générales suivantes :

1° Au point de vue de la *médecine expérimentale*, on ne saurait nier l'utilité qu'il y aurait à connaître aussi exactement que possible le poids d'un organe normal par rapport au poids total. Ce n'est, en effet, qu'à cette condition que nous pourrons saisir les différences de volume dues aux agents expérimentés.

Je saisis de nouveau cette occasion pour signaler une imperfection de nos autopsies (3). Le poids total du corps et la taille ne sont pas indiqués. Comment apprécier l'atrophie ou l'hypertrophie d'un organe, si l'on ne connaît pas le poids du corps et sa taille ?

La connaissance de la taille est indispensable pour apprécier le poids *normal*, qu'il faut bien différencier, surtout sur une table d'autopsie, du poids *réel*. A l'amphithéâtre, en effet, on rencontre les extrêmes des rapports du poids à la taille. On y voit des cadavres ascitiques, infiltrés, obèses,

(1) *Dict. physiol.* (article *chien*), p. 534.

(2) *Société d'hist. nat. de Toulouse*, 1900, mars, p. 56.

(3) Voir : *Manuel de Semeiologie Technique*. Maurel 1890, page 33. Doin Paris.

dont le poids et fortement augmenté et, par contre, d'autres cadavres amaigris dont le poids est très diminué.

Il est donc indispensable, si l'on veut apprécier le poids d'un organe relativement au poids du corps, de savoir quel doit être le poids de ce corps à l'état normal. Or, pour apprécier le poids normal, il me paraît suffisant de le considérer comme représenté, en kilogrammes, par le nombre de centimètres qui dans la taille dépasse le mètre.

J'appelle donc l'attention des anatomo-pathologistes sur ces points :

a. — Nécessité de peser les organes pour apprécier leur volume en rapport avec le poids du corps;

b. Nécessité de peser le corps pour établir ce rapport;

c. Nécessité de prendre la taille du sujet pour comparer le poids *normal* avec le poids *réel* et en tirer les conclusions voulues, au point de vue du rapport du poids des organes à celui de l'organisme ;

d. Enfin, nécessité d'établir, pour l'homme, le rapport entre le poids des différents organes au poids total.

2° *La comparaison du poids d'un organe au poids total peut fournir de précieuses indications sur le rôle dévolu à ces organes.*

Ainsi, l'augmentation de la proportion du foie chez les carnivores, fait que nous avons signalé avec M. Lagriffe en étudiant le hérisson, rend pro-

bable que cet organe joue un rôle important dans l'alimentation carnée, puisque nous le voyons acquérir de plus grandes proportions chez les animaux pour lesquels cette alimentation est habituelle.

C'est là une manifestation de la loi de l'adaptation ; et il en est tellement ainsi, que j'ai vu le foie augmenter de volume et dans de grandes proportions chez les herbivores (lapins) qui, intentionnellement étaient soumis à un régime très azoté (1).

On sait aussi quel rapport fréquent il y a entre l'exagération de cette alimentation et les troubles hépatiques.

3° *Ces données peuvent nous conduire a certaines règles d'hygiène-alimentaire.*

Si les chez animaux soumis à un régime donné, ou tel organe reste dans de faibles proportions, il en découle forcément que nous devrons nous rapprocher de cette alimentation quand cet organe sera menacé ou malade. Le foie va nous en fournir un exemple. Dans le cas où celui-ci est menacé, il est évident qu'il faut adopter une alimentation qui le laisse en repos, comme celle des granivores ou des herbivores.

4° Enfin, ces observations m'ont permis de constater de nouveau un fait sur lequel j'avais

(1) Académie de Médecine, 22 novembre 1884. — Société de Biologie, 29 novembre 1884.

déjà appelé l'attention : c'est *le rapport du développement du muscle cardiaque avec celui du système musculaire en général.*

Les lapins que j'avais soumis à une alimentation azotée avaient augmenté de poids plus que ceux qui étaient restés au régime herbacé. Leur musculature était de beaucoup supérieure à celle de ces derniers; mais, en même temps, le cœur avait suivi ce développement. Or, nous venons de voir que, chez le pigeon, dont la musculature est supérieure a celle du poulet, il y a une proportion du cœur double de ce dernier. Ces deux animaux ont sensiblement la même nourriture; mais le pigeon exerce beaucoup plus son système musculaire et le cœur se perfectionne en même temps que ce dernier.

Il en est de même pour deux animaux encore plus rapprochés : le lapin domestique et le lièvre. Ce dernier, dont le système musculaire général est plus développé que le lapin domestique, a une proportion cardiaque double de ce dernier.

Il me semble que ces observations peuvent être utilisées et par l'hygiène et par la clinique.

L'alimentation fortement azotée sera indiquée quand il s'agira de développer le système musculaire. Peut-être rendra-t-elle des services dans certaines affections cardiaques. Mais, par contre, on peut également se demander si cette alimentation ne joue pas un certain rôle dans quelques hypertrophies de cet organe.

Quoiqu'il en soit de ces dernières considéra-

tions que je présente seulement comme des hypothèses, de ce qui précède, il me semble qu'on peut tout au moins conclure :

1. Que chez les animaux que j'ai examinés il y a un rapport assez constant entre le poids normal du foie et du cœur avec le poids total ;

2. Que ces rapports pour le même animal varient avec l'âge ;

3. Qu'ils varient également avec les habitudes et le genre d'existence ;

4. Qu'il est important de connaître les rapports normaux au point de vue de la médecine expérimentale ;

5. Que ces rapports, rapprochés du genre d'existence de ces animaux, peuvent conduire à des indications utiles au point de vue de l'hygiène et de la médecine.

Séance du 19 mars 1902.

Présidence de M. Caralp, vice-président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. Mourgue fait le récit détaillé d'une chasse aux Vulturidés qu'il a effectuée, il y a quelques années, dans le département de la Lozère.

Séance du 16 avril 1902.

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Mourgue expose la question du pouvoir amplifiant extrême des microscopes.

Toulouse — Imp. Lagarde et Sebille, rue Romigueres, 2

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-CINQ. — 1902

Mai-Juin. — Nos 5 et 6.

SOMMAIRE

Communications

J. de Rey-Pailhade. — Rôle du philothion dans les oxydations de l'organisme..... 57
Juppont — Sur les exitations nerveuses et musculaires.. 71
Comère. — Des Desmidiées de France..... 197

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, rue Romiguières 2.

1902
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle-ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse.* Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviennent de droit à la ville de Toulouse.

Séance du 7 mai 1902

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Communications

Rôle du philothion dans les oxydations de l'organisme (1),

Par le Dr J. de Rey-Pailhade.

Le problème des mécanismes des oxydations qui s'effectuent au sein des êtres vivants préoccupe en ce moment beaucoup les biologistes et les médecins.

Dès 1891, j'ai développé une théorie de ces phénomènes, basée sur l'existence et diverses propriétés chimiques d'un principe immédiat hydrogénant, le *philothion*, qui se trouve dans toutes les cellules vivantes.

Une série de faits récemment découverts vient de montrer l'importance du rôle rempli par ce philothion dans le fonctionnement cellulaire.

Ma brochure de 1891 étant épuisée, je me décide

(1) Communiqué à la séance du 7 mai 1902.

à la réimprimer, en la faisant précéder de considérations générales sur le rôle de ce corps. A la fin, on trouvera une bibliographie raisonnée et complète des travaux connus sur ce ferment hydrogénant. Le lecteur sera ainsi tout à fait au courant de la question. Il était nécessaire d'en entretenir la Société d'Histoire naturelle de Toulouse, qui a vu naître et grandir cette substance de nature diastasique.

Le *philothion*, découvert en 1888, a d'abord été accueilli assez froidement par le monde scientifique. Cependant des savants de haute valeur, tels que Brown-Sequard, Armand Gautier, Macé, Soulier, Raphael Dubois, citèrent mon travail sur cette nouvelle matière, véritable diastase hydrogénante, caractérisée par son pouvoir d'hydrogéner le soufre libre à froid, ainsi que le rappelle son nom d'étymologie grecque. On ne connaissait encore que des diastases hydrolisantes et je signalais une *diastase hydrogénante !*

Quelques années plus tard, M. Gabriel Bertrand démontra l'existence de *diastases oxydantes*. Le voile qui cachait le rôle important des ferments solubles se déchira complètement quand Buchner découvrit la *zymase*.

« Pendant longtemps, dit M. Duclaux (1), on a cru que les diastases n'étaient capables de produire que des phénomènes d'hydrolisation, auxquels on peut rattacher le dédoublement des graisses, étudié récemment par M. Hanriot. Puis sont venues les

(1) Annales de l'Institut Pasteur, 1897, p. 287.

diastases hydrogénantes de M. de Rey-Pailhade, puis les diastases oxydantes de M. Bertrand. La diastase alcoolique de M. Buchner continue la série et a ceci de particulier qu'elle rompt non-seulement une chaîne en apparence homogène d'atomes de carbone, mais y détermine des groupements nouveaux. »

Cette fois, il n'y avait plus de doute à avoir, un nouveau feu venait de briller dans les brumes, c'était le phare des ferments solubles vers lequel ont immédiatement fait route un très grand nombre de physiologistes et de médecins.

Les recherches, les découvertes et les publications sur ces nouveaux corps se sont tellement multipliées, qu'il est très difficile de se tenir au courant de leur progrès. On peut même dire qu'il vient de pousser une nouvelle branche à l'arbre de la science : on pourrait la dénommer l'*enzymologie*.

Dans mon précédent travail d'ensemble sur le philothion, publié en 1891, j'ai montré que ce corps paraît remplir un rôle de ferment oxydant indirect.

Je pense que le philothion $R'' H^2$, ayant perdu son hydrogène, le récupère en décomposant l'eau en présence d'une matière oxydable.

La découverte des oxydases sembla anéantir cette théorie. Mais je fis remarquer d'abord qu'aucune des substances sur lesquelles agissent l'oxydase n'existent normalement dans les organismes animaux vivants; puis, je prouvais que l'oxydase des végétaux oxydait le philothion extrait de la levure de bière.

Dans leur traité si clair, *Sur les oxydations de l'organisme*, MM. Enriquez et Sicard montrent :

1° Que l'existence de ferments oxydants directs dans les tissus de l'homme, quoique très vraisemblable, n'a pas encore été prouvée *in vivo* ;

2° Qu'il existe des ferments oxydants indirects dans les tissus et les humeurs de l'homme (c'est-à-dire des ferments décomposant l'eau oxygénée) ;

3° Qu'il existe des corps oxydants dans les tissus et les humeurs de l'homme (fer, manganèse, calcium, etc.).

Ces savants font ensuite observer que la formation d'eau oxygénée durant la vie, paraît peu probable. « Néanmoins, disent-ils, on peut supposer que ces ferments oxydants indirects peuvent emprunter leur oxygène à une autre source. En tous cas, les corps oxydants que nous avons signalés : manganèse, calcium, fer, jouent certainement un rôle comme excitateurs, modérateurs des oxydases, décuplant l'activité de ces ferments directs et même des ferments oxydants indirects. »

Partant de ce principe, qu'il n'y a aucune délimitation bien tranchée entre le règne végétal et le règne animal, il y a tout lieu de croire qu'il existe des ferments oxydants directs dans les tissus de l'homme, car on en trouve sans conteste chez les végétaux.

MM. Enriquez et Sicard font remarquer aussi que j'ai démontré l'existence, dans les tissus animaux, d'une diastase hydrogénante — le philothion — qui masque souvent l'action de l'oxydase.

Boussingault a démontré expérimentalement la

décomposition de l'eau par les tissus végétaux vivants, avec fixation d'hydrogène. Qui oserait soutenir aujourd'hui que les organismes animaux ne décomposent pas aussi l'eau ? Personne, j'imagine.

La preuve directe, il faut le dire tout de suite, paraît impossible à faire, car les produits surhydrogènes formés n'ont qu'une existence éphémère. Ils subissent bientôt la puissante action de l'oxygène, qui reproduit de l'eau.

Il est donc très probable, comme je le soutiens depuis longtemps, que l'eau se décompose au sein de tous les éléments anatomiques vivants, végétaux et animaux. Ceci permet de comprendre qu'une proportion plus ou moins grande de l'oxygène consommé par une cellule vivante peut provenir de l'oxygène de l'eau décomposée par les actions combinées du philothion déshydrogéné R″ et d'une matière oxydable.

$$R'' + H^2 O + M = R'' H^2 + OM.$$

La chimie organique offre d'innombrables exemples d'oxydation de ce genre : on prépare l'acide gluconique $C^6 H^{12} O^7$ par l'action du brome sur le dextrose, en présence de l'eau. Le brome fixe l'hydrogène et le dextrose l'oxygène de l'eau. Quelquefois la décomposition de l'eau sert à hydrogéner. Ainsi le sulfoindigotate de sodium bleu s'hydrogène et devient leucodérivé en présence de l'hydrate d'oxyde ferreux en liqueur alcaline.

Remarquons de suite que l'acide gluconique et l'indigo blanc peuvent s'obtenir par voie directe. Ainsi le dextrose, traité par l'oxyde mercurique en

excès, donne du gluconate de mercure, et le carmin d'indigo, en présence d'hydrogène sulfuré, devient leuco-dérivé avec dépôt de soufre.

J'ai choisi à dessein le dextrose et l'indigo, parce que le premier existe normalement dans le sang humain et que l'*indican* des auteurs anciens, maintenant l'*indogène* ou acide *indoxylsulfurique*, se trouve aussi constamment dans l'urine de l'homme. Les matériaux organiques des êtres vivants sont donc aptes à s'oxyder et à s'hydrogéner par des voies bien diverses.

Dans une note présentée dernièrement à l'Académie de Médecine, par M. le professeur A. Gautier, mon jeune ami, M. E. Pozzi-Escot, émet l'opinion que l'hydrogène instable du philothion s'unit à un atome de la molécule O^2 d'oxygène pour donner de l'eau, tandis que l'autre, devenu libre et à l'état naissant ou ionisé, jouit d'une grande activité oxydante. C'est la théorie de Hoppe-Seyler précisée par l'existence du philothion ; mais, à ma connaissance, aucun fait bien prouvé n'est venu démontrer cette ingénieuse hypothèse, en faveur de laquelle plaident néanmoins certaines expériences.

Une objection se présente même de suite à l'esprit. Comment va se reformer le philothion déshydrogéné ? Est-ce une graisse ? est-ce un hydrate de carbone ? est-ce une matière albuminoïde qui se décompose pour fournir de l'hydrogène au philothion déshydrogéné ? Tout est possible évidemment, mais la théorie de la décomposition de l'eau paraît la plus naturelle. Je la maintiens donc jusqu'à preuve du contraire.

On a dit bien souvent et avec juste raison qu'un organisme vivant est un laboratoire de chimie merveilleusement outillé. Il n'y a pas à douter qu'il n'en soit véritablement ainsi. Ce laboratoire possède surtout des agents chimiques organiques, dont la plupart nous sont inconnus, qui opèrent activement à des températures compatibles avec la vie de l'être vivant.

Tous les modes d'oxydation, directs et indirects, se rencontrent certainement dans les *processus* de la vie :

1° Oxydation directe à l'air : hémoglobine réduite, certains alcaloïdes, philothion, etc., etc. ;

2° Oxydation indirecte : soit par la décomposition de l'eau oxygénée, soit par la décomposition de O^2, soit par la décomposition de l'eau. Aucune théorie n'est rigoureusement prouvée ;

3° Oxydation directe par les oxydases : j'ai montré que certaines graines en germination renferment à la fois une oxydase et une *réductase-hydrogénase* (1) (philothion). Il est très vraisemblable que, dans ces cas, il y a réaction de ces deux principes avec formation d'eau et dégagement sensible de chaleur.

Les extraits chloroformés de certains organes oxydent l'aldéhyde salicylique ; il paraît probable qu'il existe, dans les divers tissus vivants de l'homme, des ferments oxydants. Comme le philothion s'y trouve aussi abondamment, il doit y avoir,

(1) C'est M. Pozzi-Escot qui propose le nom général de *réductase* pour les diastases du genre philothion.

comme chez les végétaux, réaction entre ces deux ferments.

Il est donc certain que chez les êtres vivants les procédés d'oxydation sont multiples. La véritable difficulté est de fixer la part qui revient à chacun d'eux.

Comparons maintenant la théorie de l'oxydase de M. Bertrand à ma théorie du philothion :

$$R'' Mn + H^2 O = R'' H^2 + Mn O$$
$$Mn O + O^2 = Mn O^2 + O$$
$$R'' H^2 + Mn O^2 = R'' Mn + H^2 O + O$$

Formules de M. Bertrand.

$$R'' H^2 + O = R'' + H^2 O$$
$$R'' + H^2 O + M = R'' H^2 + OM$$

(M étant un corps facilement oxydable.)

Formules de M. de Rey-Pailhade.

Pendant que le ferment $R'' H^2$ est le philothion normal pour moi, il n'est qu'un corps transitoire pour M. Bertrand. Le véritable ferment oxydant, c'est l'ensemble $R'' H^2 + Mn O^2$. Cela est d'autant exact que M. Bertrand a augmenté le pouvoir oxydant en ajoutant un sel de manganèse. On conçoit donc que $R'' H^2$ puisse exister seul, sans être associé à $Mn O^2$, et alors il deviendrait hydrogénant, c'est-à-dire le philothion pouvant décomposer O^2 et $H^2 O$ en présence d'une matière facilement oxydable.

Or, nous savons l'importance que de petites quantités de matière minérale ont sur les propriétés chimiques de certaines substances albuminoïdes. On sait aussi, par exemple, que l'hydrogène sulfuré détruit l'action des ferments métalliques colloïdaux.

L'acide chlorydrique, en présence d'un métal,

est hydrogénant; mais il devient, au contraire, oxydant, en présence du bioxyde de manganèse.

M. Hanriot a démontré la reversibilité du pouvoir de la lipase.

Les formules données ci-dessus permettent de concevoir la possibilité de la reversibilité de l'oxydase : $R'' H^2$, associé à $Mn O^2$, est oxydant; $R'' H^2$, seul ou associé au soufre, devient hydrogénant.

En tous cas, on voit combien il est facile d'expliquer les oxydations à l'aide des oxydases ou des hydrogénases. Les recherches ultérieures diront où est la vérité.

La remarque suivante me paraît importante. On sait, depuis Spallanzani, que les muscles consomment beaucoup d'oxygène libre. D'après de récents travaux, la seule oxydase directe qui paraisse exister chez les animaux, je veux dire l'oxydase transformant l'aldéhyde salicylique en acide salicylique, ne se trouve pas dans les extraits des muscles. Il y a là comme un paradoxe physiologique. Je crois, au contraire, que cette oxydase existe dans les muscles, mais en quantité inférieure au philothion qui empêche de la voir.

J'ai démontré, en effet, que les tissus animaux frais décolorent rapidement le gayac bleui préalablement, ce qui explique une prédominance du ferment réducteur.

Il est évident que, dans la préparation des extraits de muscle, les deux ferments — oxydase et réductase — qui sont mis en présence se neutralisent et on ne trouve finalement que la réductase, qui est la plus abondante. (M. Pozzi-Escot a montré que dans certains cas c'était l'oxydase qui dominait.)

Ces simples explications montrent combien le problème est délicat et difficile à résoudre expérimentalement.

La connaissance des oxydases et des réductases permet de concevoir un mécanisme rationnel de la contraction musculaire. On sait que le moteur musculaire n'est pas un moteur thermique, car, pendant qu'un muscle soulève un poids, on ne constate pas dans l'organe de passage d'une température élevée à une température basse. Il y a donc transformation d'un travail chimique en un travail mécanique, sans production intermédiaire de chaleur. Le muscle fonctionne donc comme une pile dont l'électricité est employée à produire du travail mécanique.

Nous avons vu que, d'une part, les oxydases sont caractérisées par de l'oxygène presque libre ou ionisé et que, d'autre part, le philothion, et, d'une manière générale, les réductases hydrogénées, ont au contraire de l'hydrogène ionisé.

Or, Grove a montré, dès 1839 que les gaz oxygène et hydrogène, disposés convenablement et réunis par un conducteur, forment une pile puissante. Il me semble que les deux ferments, oxydase et philohtion, placés dans les cellules à côté l'un de l'autre, présentent une grande analogie avec la pile à gaz de Grove.

Tant que le circuit n'est pas fermé, il n'y a pas production active d'électricité, mais que, sur un commandement du système nerveux, il se ferme, l'électricité se produit et l'organisme l'emploie à produire du travail mécanique par l'intermédiaire

du muscle, qui ne s'échauffe pas pendant la combinaison de l'oxygène avec l'hydrogène des deux ferments.

Tout le monde connaît la belle expérience que M. d'Arsonval a réalisé en se guidant sur la constitution histologique du muscle strié, constitution rappelant la pile de Volta. La pile d'Arsonval, qui est élastique, produit un courant électrique quand on l'allonge et, au contraire, se raccourcit quand on fait passer un courant.

Examinons maintenant la surface de contact des sarco-éléments avec les segments clairs d'un muscle de 10 centimètres de longueur et d'une section transversale de 1 centimètre carré. Chaque élément a une surface de 0^{mm} 002. Il y a en tout une surface de contact en centimètres carrés de 100^{mm} divisé par 0,002, soit 50.000 ou 5 mètres carrés. Ce nombre va nous montrer qu'il suffit d'une faible force électro-motrice pour produire des effets mécaniques très sensibles. On doit être au-dessous de la vérité en mettant 50 mètres carrés pour la surface des éléments en jeu pendant qu'un homme monte un escalier. Admettons qu'il s'élève de 10 mètres; son poids étant de 65 kilos, il aura donc développé un travail mécanique de 650 kilogrammètres, qui représentent $\frac{650}{423,5}$ ou 1,54 grande calorie. Or, 2 grammes d'hydrogène, en brûlant et formant de l'eau liquide, produisent 69 calories : il suffit de 0^{gr} 045 d'hydrogène pour atteindre 1,54 C.

Supposons maintenant que l'ascension ait duré 43^{s} 2 ou 5/10000^{e} de jour (50 millicés de ma termi-

nologie de la division décimale du jour) et calculons la quantité d'hydrogène brûlé par décimètre carré et par millicé 0^{s} 864 pour produire ce travail. C'est 0^{g},050 en chiffres ronds divisés par 5.000×50, soit, tous calculs faits, 0^{g} 000.002, ce qui correspond à environ 2 millimètres cubes d'hydrogène et à une densité de courant électrolyseur de 0,0002 ampère par centimètre carré. Ces nombres, quoique absolument théoriques, permettent de comprendre la possibilité du phénomène, étant donné que d'autres sources de chaleur viennent encore diminuer ces nombres.

Tout dernièrement, M. A.-D. Waller a constaté chez les végétaux une force électro-motrice de 0,1 volt.

On comprend donc l'importance qu'il y a à élucider le point encore controversé de l'existence simultanée, dans les tissus vivants, des oxydases et des réductases.

Comme je l'ai déjà dit, cette existence ne fait pas de doute pour moi, mais je reconnais que la science n'en possède pas encore de preuves certaines.

La démonstration, qui paraît désormais indéniable, de la présence du philothion et certainement d'autres réductases dans le protoplasma des cellules vivantes confirme, d'une manière éclatante, les vues de M. A. Gautier sur le mécanisme de la vie cellulaire.

« Nous sommes ainsi conduits, dit-il, à admettre deux périodes dans la suite des phénomènes de désassimilation ; une première ou *période d'hydratation*, où se produisent, aux dépens de l'albumi-

noïde fondamental du protoplasma, le glucogène, les graisses, les uréides, les corps amidés et l'urée elle-même, au moins en grande partie; une seconde ou *période d'oxydation*, où les produits de la vie anaérobie de cellule passent dans le sang et sont, ou bien rejetés comme l'urée, ou comme les graisses, les sucres, les acides, etc., ou sont graduellement chargés d'oxygène et rejetés définitivement sous forme d'eau et d'acide carbonique. »

C'est pendant la période d'hydratation que se produisent les phénomènes de dédoublement avec *émission d'acide carbonique, dont une partie de l'oxygène provient sans doute de l'oxygène de l'eau fixée*. Le résidu est plus simple, plus hydrogéné, plus facilement oxydable et plus grand producteur de chaleur. Ainsi le glucose, en se dédoublant sous l'influence de la zymase, fournit de l'alcool qui, par sa combustion, donne 7,054 calories par gramme, tandis que le glucose primitf n'en donne que 3,702. La trioléine, qui est sans conteste une matière de l'organisme, fournit 9,862 calories par gramme.

Donc, pendant la première période, la cellule produit des matières qui, comburées plus tard, donneront beaucoup de chaleur sous un faible poids. Le philothion est dans cette catégorie.

Au moment où l'animal a besoin de produire de l'énergie mécanique, pour s'élever, par exemple, il consomme rapidement des réserves oxygénées et hydrogénées, dont le rôle excitateur et accélérateur est absolument certain.

Quant au mécanisme intime des divers processus, on en est encore réduit à des hypothèses.

Ces agents chimiques diffusant peu ou pas du tout hors de la cellule, les combinaisons qui se produisent fournissent à l'élément anatomique la chaleur interne nécessaire au maintien de sa vie.

Prochainement, je publierais le résultat de mes dernières recherches sur le philothion.

Séance du 21 mai 1902

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications

Sur les excitations nerveuses et musculaires.

Par M. Juppont.

Le but de ma communication est de vous soumettre quelques-unes des réflexions qui m'ont été suggérées par la lecture des travaux sur les excitations nerveuses et musculaires.

Ces remarques touchent à deux ordres d'idées :

1° La relation de ces phénomènes avec l'énergétique ;

2° La valeur terminologique des expressions employées.

A. — On appelle le plus souvent phénomènes d'*excitation musculaire* des mouvements de contraction dus à l'excitation combinée et simultanée des muscles et des nerfs qui en dépendent.

Ce sont, en réalité, des phénomènes *neuro-musculaires*; telles sont les excitations mécaniques, physiques et chimiques, même dans le cas de la suppression de la fonction motrice par le curare, car le rôle du nerf ne peut être considéré comme nul, puisqu'il conserve ses fonctions sensitives; il faut donc interpréter avec réserves le sens littéral du terme « excitation musculaire », qui veut dire excitation due à une action faite sur le muscle, et non excitation exclusive du muscle, puisque, dans le phénomène, le système nerveux y est également intéressé.

B. — Pour qu'un nerf ou un muscle soient excités, il faut qu'ils absorbent une énergie provenant d'une source extérieure et l'excitation dépend :

a) De la grandeur de la cause;
b) Du temps pendant lequel elle agit.

On a appelé *seuil* de l'excitation la limite de la valeur de la cause au-dessous de laquelle aucun mouvement apparent des organes excités n'est produit.

Ce terme pourrait être critiqué, mais je me contenterai de faire remarquer que l'énergie plus petite que celle qui correspond au seuil de l'excitation est comparable au travail qu'il faut dépenser pour vaincre les frottements qui s'opposent au mouvement d'une machine ou d'un système matériel quelconque.

Si cette assimilation est exacte, on en déduit que l'organisme vivant n'échappe pas à la loi de

dégradation de l'énergie et que la machine animale a, pour ce premier motif, un rendement énergétique inférieur à l'unité.

Quant à l'action du temps, c'est-à-dire la nécessité d'une certaine durée de la cause, elle est sans doute régie par une loi analogue à celle que les mécaniciens appellent « le théorème des quantités de mouvement ».

Si F est la valeur d'une force et T la durée de son action, à chaque instant le produit FT est égal à la variation de la quantité de mouvement produite par la force, c'est-à-dire, au produit de la masse M (sur laquelle la force F agit), par l'accroissement de vitesse v imprimé à cette masse.

$$FT = Mv$$
$$\frac{F}{M} = \frac{v}{T}$$

Il fournit une analogie permettant de concevoir pourquoi les courants de haute fréquence sont inoffensifs.

Une balle de revolver, au début de sa trajectoire, traverse un carreau sans le briser, parce que sa durée d'action est trop courte pour que l'ébranlement puisse se transmettre ; il est possible que dans la Darsonvalisation la durée de l'action de l'éther est assez faible pour qu'il ne puisse pas communiquer son mouvement aux masses qui constituent le nerf et le muscle ; mais comme ces masses, formées de molécules, sont entourées d'éther, les oscillations de haute fréquence peuvent cependant agir sur cet éther nerveux et mus-

culaire en raison de sa ténuité et lui imprimer une certaine quantité de mouvement, qui produit les actions thérapeutiques que vous connaissez.

C. — Passons à un autre ordre d'idées ; existe-t-il une corrélation entre les propriétés énergétiques du muscle et la façon dont il obéit aux excitations électriques ?

Bien que cette relation ne soit pas établie, il est permis de la soupçonner, si l'on remarque que les phénomènes d'excitation varient dans de larges proportions avec la nature biologique du muscle étudié. Ainsi, pour produire un tétanos complet, il faut que l'action des courants interrompus qui se succèdent soit de :

1/3 de seconde pour la tortue;
1/27 de seconde pour la grenouille ;
1/30 de seconde pour le masseter de l'homme ;
1/70 de seconde pour l'oiseau;
1/300 à 1/400 de seconde pour l'insecte.

Il semble donc bien certain, par la comparaison de ces chiffres, qu'il y a un lien entre l'énergie interne, par suite, entre la nature du muscle et sa susceptibilité au point de vue du tétanos. Les recherches dans cet ordre d'idées pourraient conduire à des résulats intéressants ; mais il faudrait, pour cela, qu'au lieu d'observer seulement *la forme* de la contraction musculaire, on étudiât sa valeur énergétique, c'est-à-dire la grandeur des

efforts mécaniques produits par un poids de muscle donné pour une excitation donnée.

Ces chiffres de la susceptibilité musculaire, relativement au tétanos, peuvent être utilement rapprochés de la vitesse de propagation de l'influx nerveux.

Chez le homard cette vitesse est de 6 à 8 mètres par seconde ;

Chez la grenouille cette vitesse est de 27 à 30 mètres par seconde ;

Chez l'homme cette vitesse est de 30 à 36 mètres par seconde.

Ces rapprochements auraient besoin d'être complétés pour formuler une loi physiologique d'ordre général ; toutefois les quelques chiffres qui précèdent permettent de penser que « la susceptibilité du muscle pour le tétanos physiologique est en raison inverse de la vitesse de propagation de l'influx nerveux ».

Cette relation paraît logique et en harmonie avec les notions que nous avons sur la contraction musculaire, qu'elle soit liée à la volonté ou qu'elle obéisse aux ordres involontaires qui lui sont transmis par l'excitation des centres nerveux.

Y a-t-il, d'autre part, une relation entre la perfection de l'espèce ou des organes et la vitesse de transmission des influx nerveux de diverses natures qui les commandent ; si on ne peut l'affirmer aujourd'hui, dans l'état actuel de la métrologie biologique, il est toutefois permis de le supposer, et cette hypothèse paraît avoir beaucoup de vraisemblance.

D. — Les phénomènes physico-chimiques du nerf et ceux du muscle ne sont pas les mêmes, bien que pour l'un et pour l'autre le potentiel électrique externe, soit supérieur au potentiel des parties internes et que le neurone et la fibre musculaire soient tous deux excitables par des actions mécaniques physiques et physico-chimiques; leur différence essentielle est mise en évidence par ce fait que les bases telles que l'ammoniaque, la chaux qui excitent le muscle n'agissent par sur le nerf; l'action oxydante de l'afflux sanguin qui inonde le muscle est peut-être la cause de cette différence.

E. — On emploie le terme *conductibilité nerveuse* pour définir la propriété du nerf qui transmet l'influx nerveux. On dit souvent : « la réaction du neurone aux excitants est la conductibilité.»

Il y a là une inexactitude, car le phénomène ainsi défini est beaucoup plus complexe que la conductibilité électrique de laquelle on le rapproche ; le fait de conductibilité peut exister à l'intérieur d'une cellule, puisqu'il a lieu entre molécules analogues comme dans un corps inorganique ; mais entre deux cellules le fait est différent, il y a transmission de l'une à l'autre; en effet, la propagation de l'influx nerveux ne se fait pas seulement par le contact des neurones ; pour qu'il y ait transmission, il faut que le neurone soit intact au point de vue biologique, au point de vue fonctionnel; c'est ainsi qu'un choc sur un nerf suffit pour suspendre ses propriétés de conductibilité ner-

veuse, tandis que la conductibilité électrique subsiste.

A fortiori, entre les plaques terminales et la fibre musculaire, il y a transmission et non conduction.

Cette remarque constitue une des rares différences énergétiques entre la cellule et la molécule. Ces dernières obéissent en effet aux excitations électriques et Bose a pu mettre en état de tétanos les molécules de l'étain.

F. — Au point de sa constitution énergétique, comme le nerf fournit un courant électrique allant de la périphérie au centre, dans chaque section transversale; on peut admettre que les molécules constitutives du nerf sont réunies par groupes dont les parties au potentiel le plus élevé sont toutes à la surface; ce qui équivaut à un groupement de piles dont tous les négatifs seraient à l'intérieur sur le cylindre axe et les positifs à l'extérieur sur la gaîne de Schwann.

Cet ensemble est plus simplement comparable à une pile cylindrique dont le pôle positif est formé par un tube de cuivre (gaîne de Schwann) et le négatif par un fil de zinc (cylindre axe) placé dans l'axe du tube de cuivre le liquide excitateur étant la gaîne de myéline.

Cette comparaison implique immédiatement la question de savoir si dans le travail nerveux c'est le négatif, c'est à dire le cylindre axe qui s'use comme dans nos piles électrochimiques.

G. — La divergence des résultats énoncés par les divers expérimentateurs provient de ce que l'on n'a pas tenu compte que les effets d'une excitation électrique sont de deux ordres : ceux qui dépendent de l'énergie mise en jeu (Dubois de Berne) et ceux qui sont seulement fonction de l'intensité du courant, tels que les phénomènes d'électrolyse et par suite de polarisation (Weiss) ; non seulement au contact des électrodes, mais encore de la substance même des cellules.

Un langage correct réduirait très probablement ces causes d'erreur en obligeant le physiologiste à plus de rigueur dans sa méthode métrologique ; c'est ainsi que les expressions de Pflüger : *courant fort*, *courant moyen*, *courant faible*, sont inacceptables, car nous savons mesurer l'énergie électrique avec une précision telle, que ces termes vagues ne sont plus admissibles ; on pourrait définir l'intensité du courant par sa densité dans le nerf ou dans le muscle, et sa force électromotrice, par le nombre de volts ou fraction de volts par unité de longueur de l'organe excité.

Quant à l'action dite *unipolaire* qui classe les électrodes en *électrode active* et *électrode indifférente* et quelquefois *électrode neutre*, elle utilise des termes qui proviennent d'un examen par trop superficiel des choses et peuvent fausser la conception des faits, dans l'esprit de ceux qui les emploient.

Il y aurait intérêt à ce que les physiologistes et les biologistes se mettent d'accord avec les physiciens et les chimistes pour une terminologie uni-

que qui faciliterait les relations des diverses branches de la science.

***

M. Mourgue présente des échantillons et donne quelques renseignements sur la structure histologique de la galle du *Neuroterus numismatis* (Reaumur et Hartig) et sur la biologie de cet insecte. Il rappelle que cette galle se présente sous la forme de petits disques sessiles de 5 à 6 millimètres de diamètre, blanc verdâtre, ornés de petits poils bruns.

Si l'on fait une coupe perpendiculaire au mésophylle, à la maturité, avec un grossissement de 250 à 300 diamètres on aperçoit dans l'ordre suivant, en allant de l'intérieur à l'extérieur :

1° Une chambre larvaire à coupe obscurément triangulaire et tapissée d'un fin tissu formé de fines cellules riches en gouttes huileuses ;

2° Une couche de cellules sclérenchymateuses interrompue par place pour le libre accès de l'air dans la chambre larvaire ;

3° Un parenchyme rempli d'amidon et quelques vaisseaux fibro-vasculaires ;

4° Un épiderme à cellules à parois épaissies.

M. Mourgue rappelle que le *Neuroterus numismatis* (Cynipide) est assexué, le sexe ♂ n'est pas réprésenté (1). En pressant l'abdomen de ces insectes dans l'eau du porte-objet, tous donneront des œufs remarquables par leur pédicelle. Mais où l'intérêt qu'ils offrent devient considérable, c'est quand, par des essais d'élevage, comme les a indiqués Adler, on constate que la génération qui suivra est *sexuée* et sort de galles toutes différentes des premières. « La génération produite, dit Adler, est tellement aber-

(1) Adler : La génération alternante des cynipides (traduit par Lichtenstein).

rante, qu'elle avait été jusqu'ici décrite comme formant le genre *Spathegaster* ». Pour le genre *Neuroterus* et l'espèce qui nous occupe, voici les générations alternantes reconnues :

Galle d'automne : L'insecte assexué, qu'elle donne en avril, pique les bourgeons : *Neuroterus numismatis*.

Galle d'été : L'insecte sexué, qu'elle donne en mai, pique les jeunes feuilles : *Spathegaster vesicatrix*.

Toulouse. — Imp. Lagarde et Sebille, rue Romiguières, 2.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE.

35

TOME TRENTE-CINQ. — 1902

Juillet. — Nos 7.

SOMMAIRE

Communications

MAUREL. — Nécessité de prendre le poids total et la taille dans les examens cadavériques..... 83
CARAVEN-CACHIN. — De l'introduction et de la culture du maïs dans le midi de la France..... 89

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1901
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviennent de droit à la ville de Toulouse.

Séance du 4 juin 1902

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Dons d'ouvrages

M. Caraven-Cachin offre à la Société une brochure intitulée : *Paléobotanique. Flore fossile des terrains houillers du Tarn.* C'est un catalogue descriptif des cryptogames vasculaires et des phanérogames gymnospermes rencontrés jusqu'ici dans les terrains houillers du Tarn.

L'auteur y mentionne et décrit les espèces suivantes :

1. Cryptogames vasculaires.

A. — Fougères.

Frondes : Pecopteris polymorpha Br., P. pteroides Br., P. arborescens Br., P. Candolleana Br., P. cyathea Schl., P. Schlotheimii Gœp., P. oreopteridia Br., P. hemitelioides Br., P. unita Br., P. major Br., P. arguta Br., P. cristata Br., P. Pluckeneti Schl., P. dentata Br., P. Biotii Br., Callipteridium ovatum Br., Alethopteris Grandini Br., A. Aquilina Br., Odontopteris minor Br., O. Reichiana Gutb., O. nevropteroides Br., Nevropteris flexuosa St , N. heterophylla Br., N. auriculata Br., N. Villiersii Br., N. cordata Br., Linopteris Brongniarti Gutb., Tæniopteris abnormis Gutb., Dictyopteris nevropteroides Gutb.

Tiges et pétioles : Aulacopteris vulgaris Gutb., Caulopteris peltigera Br., Ptichopteris macrodiscus Br., Psaroniocaulon sulcatum Gr. E.

B. Sphenophyllées.

Sphenophyllum saxifragæfolium St., S. oblongifolium Germ.

C. — Equisetinées.

Tiges ou rameaux : Calamites Suckowii Br., C. Cistii Br., Calamophyllites communis Gr. E., C. longifolius Gr. E., Asterophyllites hippuroides Br., A. equisetiformis Schl., A. rigidus Br., A. longifolius Ett., Annularia sphenophylloides Zenk., A. longifolia Br.

Epis fructificateurs isolés : Bruckmannia tuberculata St., Macrostachya carinata Germ., M. infundibuliformis Brown.

D. — Lycopodinées.

Lepidophloios laricinus St., Pseudosigillaria monostigma Lesq., Knorria Selloni St., Sigillaria Brardii Br., S. tessellata Br., S. rhomboidea, Sigillariostrobus fastigiatus Gœp., Syringodendron cyclostigma Br., Stigmariopsis inæqualis Gr. E.

II. Phanérogames gymnospermes.

Cordaites borassilolius St., C. angulosostriatus Gr. E., C. foliolatus Gr. E., C. acutus Gr. E., Dorycordaites palmæformis Gœp., Poacordaites latifolius Gr. E., Cordaicarpus major Br., C. truncatus Br., Doleropteris Nœggerathioides Gr. E., Schizopteris pinnata Gr. E., Nœggerathia cannophylloides Gr. E., Dicranophyllum striatum Gr. E.

Communications

Nécessité de prendre le poids total et la taille dans les examens cadavériques,

Par M. Maurel.

L'usage se généralise de plus en plus, et cela avec raison, de peser tous les organes dans les examens cadavériques. Or, tandis que l'on pèse avec soin le foie, la rate, les reins, le cœur, etc., presque toujours on néglige de prendre le *poids total* de l'animal. C'est là, me semble-t-il, une grosse lacune, sur laquelle je me permets d'appeler l'attention des zoologistes, et qu'il me paraît d'autant plus important de combler que l'ignorance du poids total, enlève presque tout l'intérêt que peuvent présenter les pesées des autres organes.

Il y a plus de dix ans maintenant que, dans un manuel destiné aux étudiants (1), j'ai appelé l'attention sur ce point, en ce qui concerne les autopsies faites au point de vue médical. Après avoir insisté sur la nécessité de peser les organes, j'ajoutais : « Mais, on ne peut se le dissimuler, le poids des organes ainsi pris, quelque exactement qu'il l'ait été, laisse subsister une lacune. Ce qu'il nous importerait surtout de connaître, c'est le *poids proportionnel* de l'organe au *poids total* du corps. Comment, en effet, comparer le foie d'un homme de 55 kilos avec celui d'un homme qui en pèse

(1) *Manuel de semiéologie technique*, Doin., Paris, 1890.

70 ? Ce qui est important, je le répète, c'est le poids proportionnel (1). »

Quelques pages plus loin, j'ajoutais (2) : « Comme on peut le voir, sauf pendant la première période du développement de l'enfant, la balance ne joue encore qu'un rôle bien effacé. Je ne mets pas en doute cependant que celui que lui réserve l'avenir soit plus important. Elle est appelée, entr'autres, à servir de base à toute observation de clinique et de thérapeutique bien conduite. Déjà, pour les dépenses d'urée, de chlorures, je me suis attaché à ramener ces dépenses *au kilogramme du poids du corps*.

« Il en est de même de son application à l'anatomie pathologique. Je ne crois pas que l'on puisse aujourd'hui présenter une autopsie au monde médical, en se contentant de dire que le foie et la rate étaient augmentés de volume. La rigueur scientifique de nos jours ne se contente plus d'appréciations vagues ; elle veut que l'on précise, et seule la balance le permet. »

Enfin, dans les conclusions ayant trait à la pesée (page 38), se trouve celle-ci :

« 5° Il est indispensable désormais de se servir de la balance dans toutes les recherches de thérapeutique clinique ou de physiologie expérimentale, le résultat devant toujours être apprécié d'après le poids du corps et ramené au kilogramme ».

(1) *Id.*, page 33.
(2) *Id.*, page 36.

Je dois avouer qu'après dix ans, il reste encore à accomplir de grands progrès en ce qui concerne les autopsies humaines, dont je m'occupais plus spécialement dans ce travail. Le plus souvent, je l'ai dit, on pèse les organes, mais on oublie de donner le poids total du corps. C'est là une question à reprendre ; et je me promets de le faire dans un milieu où cette question sera mieux à sa place qu'ici. Mais il me paraît important d'appliquer ce que je disais surtout pour les autopsies humaines à tous les examens cadavériques auxquels se livre la zoologie.

L'intérêt est tout aussi grand au point de vue de la physiologie qu'à celui de la pathologie.

Dans des travaux récents communiqués à notre Société, on a pu voir que, pour les différentes espèces animales, le poids des divers organes, comparés au poids total, n'est pas livré au hasard. Il y a, au contraire, pour la même espèce animale, un rapport variant dans des limites assez étroites pour pouvoir le considérer comme constant. Ce rapport, constant pour la même espèce, varie, au contraire, pour chacune d'elles. Or, il est évident que du rapprochement de ces divers rapports peuvent résulter des déductions importantes au point de vue de la physiologie générale et comparée. Je rappelle à ce sujet les observations faites sur le chien, le cobaye, le lapin, le hérisson, le poulet et le pigeon, en ce qui concerne le poids du foie et du cœur.

Des résultats non moins intéressants se dégageraient probablement de la comparaison des autres

autres organes, rate, reins, poumons, etc., et ces résultats pourraient peut-être prendre une importance encore plus grande si au lieu de ne porter que sur des vertébrés élevés, oiseaux et mammifères, ces recherches s'étendaient à toute la série animale.

Je suis convaincu que ce serait là une source de grands progrès pour tout ce qui touche à l'anatomie et la physiologie générales, surtout en ce qui concerne les grands problèmes de l'*adaptation* et de la *transformation*.

Mais, de plus, le zoologiste n'examine pas seulement des animaux normaux. Dans son laboratoire arrivent aussi un certain nombre de cas pathologiques et entre autres ceux des animaux provenant des jardins zoologiques. Or, de nouveau, pour ces cas, le poids total augmenterait beaucoup la valeur de la pesée des divers organes, surtout en comparant ce rapport avec le normal. Aussi, je me permets d'insister dans ce milieu où la zoologie occupe une place importante, pour que désormais il entre dans les habitudes de tous nos laboratoires, de la Faculté des sciences, de la Faculté de médecine et du Musée, de commencer tout examen cadavérique en prenant la pesée totale.

C'est là une première donnée indispensable; mais, en outre, je considère comme une mesure également indispensable de prendre en même temps la *taille de l'animal;* et, par taille, j'entends sa plus grande longueur. Pour les mammifères, par exemple, la taille sera non point la hauteur du

dos de l'animal au-dessus du sol; mais la distance entre le museau, si l'on veut, et la racine de la queue. Pour les oiseaux, ce serait la distance entre les premières dorsales et les dernières sacrées. Je ne précise rien. Il faudrait que les zoologistes voulussent bien s'entendre a cet égard, pour que les dimensions prises sur divers points fussent comparables.

L'utilité de cette donnée, à côté de celle du poids total, ressortira évidemment, je l'espère, des quelques considérations suivantes.

Parmi les sujets autopsiés, comme parmi les animaux dont on fait l'examen cadavérique, il peut y en avoir de fortement amaigris et aussi de très gras ou d'infiltrés. Or, il est évident que dans ces conditions le poids total ne donnera pas le poids normal, celui qui, en somme, nous intéresse le plus. Comme pour l'homme, comme pour les animaux, il est donc important de pouvoir retrouver le poids normal, au moins d'une manière suffisamment approximative ; et je crois que c'est encore par la taille, comme je viens de la comprendre, que cette valeur approximative sera évaluée de la manière la moins défectueuse.

Pour l'homme, cette évaluation est suffisamment exacte, en adoptant cette règle bien connue, que le poids en kilogrammes équivaut sensiblement au nombre de centimètres qui, dans la taille, dépasse le mètre. Des hommes de 1 mèt. 60 et de 1 mèt. 70, pèsent environ 60 et 70 kilog. qu'il s'agisse d'un obèse ou d'un émacié, le poids normal sera donc donné par la taille qui, elle, ne varie pas.

Pour les animaux, il y aurait lieu de fixer des rapports entre le poids normal et la dimension de certaines parties du squelette. C'est là une étude préliminaire à faire pour chaque espèce animale. Mais il me semble que l'importance que peuvent prendre les données qui en résulteraient, est bien suffisante pour exciter le zèle de tous ceux qui désirent mettre dans leurs études la précision qui s'impose de plus en plus.

Enfin, dans un travail récent, j'ai établi le rapport du poids du foie à la surface totale de l'organisme pour divers animaux, chien, hérisson, lapin, cobaye, poulet et pigeon. Or, des rapports semblables pouvant être recherchés entre le volume d'autres organes et la surface de l'animal, il serait utile de trouver des procédés d'évaluation de cette surface en partant du poids total. Il est possible que ce n'est pas seulement entre le foie et la surface qu'il y a un rapport constant pour chaque espèce; mais que des rapports semblables peuvent également exister entre la surface totale et le volume d'autres organes.

En terminant, j'appelle donc l'attention de la Société d'histoire naturelle sur ces points importants et je lui demande son approbation pour les conclusions suivantes :

1° *Il est à désirer que les examens cadavériques faits dans un but quelconque par les zoologistes commencent toujours par la pesée du poids total de l'animal.*

2° *Il est non moins utile de rechercher, pour les diverses espèces animales, un moyen d'apprécier*

le poids normal en partant d'une dimension qui, comme celles du squelette, ne subit que peu les influences de la maladie.

3° Il est à désirer que dans ces examens cadaveriques tous les organes soient exactement pesés et qu'une réunion de zoologistes indique dans quelles conditions ils doivent l'être.

4° Enfin, il est également à désirer que l'on procède, pour chacune des espèces animales, à des recherches permettant d'évaluer au moins d'une manière approximative, la surface en fonction du poids

M. Mourgue fait une communication sur l'application de la photographie trichrome à l'histologie végétale.

Séance du 18 juin 1902

Présidence de M. Juppont, président

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications

De l'introduction et de la culture du maïs dans le midi de la France,

Par M. Alfred Caraven-Cachin, lauréat de l'Institut.

M. A. Vidal, philologue à Albi, vient de publier une intéresssante brochure intitulée : *La culture du maïs en France* (1), dans laquelle il s'efforce de

(1) A. Vidal. *La culture du maïs en France* (Extrait des comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes en 1900). Paris, 1901.

prouver, par l'étude d'anciens documents (1), que le *maïs* aurait été introduit dans les départements du Tarn et de l'Hérault, depuis l'année 1185, soit 307 ans avant la découverte de l'Amérique centrale par Christophe Colomb, alors que depuis quatre siècles tous les botanistes, les voyageurs et les historiens de l'Ancien comme du Nouveau Monde, affirment que le *maïs* n'est arrivé en Europe qu'après la visite de l'illustre Génois dans cette partie du monde.

Ajoutons immédiatement que M. Vidal se trompe. Son erreur provient d'une faute de traduction ou plutôt d'interprétation que nous allons nous permettre de lui signaler.

Notre savant confrère d'Albi traduit les mots romans *mil, milh, mei, melh, milhieria, milerines* (2), qu'il rencontre fréquemment dans les anciens textes par *millet* et *champ de millet.* Cette traduction est parfaitement exacte. Mais où l'erreur apparaît, dans toute sa nudité, c'est lorsqu'il affirme que *millet* est synonyme de *maïs.* Mais, laissons parler M. Vidal: « Peut-on faire dire à *milh* « ou à *milhieria*, à *millet* ou à *champ de millet*, « autre chose que *maïs* ? Dira-t-on que par *milh*, « il faut entendre une céréale qui ne nous est

(1) *Comptes consulaires d'Albi* (1359-1360). Toulouse, 1900. — *Registres des délibérations du conseil communal d'Albi* (1372-1382). — *Archives de Montagnac* (1300), Hérault. — C. Portal et E. Cabié. *Cartulaire des Templiers de Vaour.*

(2) Ce sont des terres ou l'on a semé du *mil.* Laurière, *Gloss. D. Fr.*

« plus connue ? Mais une céréale qui a fait ses « preuves, qui a démontré son incontestable utilité, « ne disparaît pas ainsi sans laisser quelques traces. « Le *milh* cultivé dans le Tarn et l'Hérault dès le « douzième siècle, est donc bien le *maïs* d'aujour- « d'hui (1). »

Comme on le voit, M. Vidal qui est étranger, sans doute aux choses de la botanique, a eu tort d'identifier le *millet* au *maïs*, car le *millet*, c'est-à-dire le *Panicum miliaceum* L. et le *maïs*, c'est-à-dire le *Zea mays* L., sont deux plantes bien distinctes, qui appartiennent toutes les deux à la nombreuse famille des *Graminées*, qui n'ont pas disparues de notre sol et que l'on cultive encore aujourd'hui dans nos contrées.

Lorsque le *maïs* arriva en Europe, les agriculteurs français trouvant, dans cette nouvelle plante, une certaine ressemblance avec les *millets* ou *mils* qu'ils possédaient déjà, n'hésitèrent pas à lui donner le même nom vulgaire de *mil* en usage depuis de longs siècles dans les provinces situées au sud de la Loire et particulièrement dans l'ancienne Aquitaine, qui avait Toulouse pour capitale.

La culture du *maïs* débuta donc avec la disparition et la transformation définitive de la langue romane qui, depuis deux siècles, s'était modifiée en patois languedocien (1300 à 1500). Le nouveau langage de l'Albigeois, qui héritait du mot *mil*, conserva cette expression (vers 1550) et l'appliqua

(1) Vidal, *Loc. cit.*, p. 7.

indifféremment à l'ancien *mil* (*Panicum miliaceum* L.) et au nouveau *mil* (*Zea mays* L.). Ainsi donc, en patois, la confusion n'était pas possible. Le *Zea mays* L. est connu sous le nom de *mil gros* ou *gros mil* et le *Panicum miliaceum* L. sous le nom de *mil menut*.

La langue française, à son tour, désigna le *Panicum miliaceum* L. sous le nom de *millet* et le *Zea mays* L. sous le nom de *maïs* ou *mays*, qui est américain.

De nos jours, il s'établit parfois une confusion regrettable et il arrive que les agriculteurs du sud-ouest de la France disent toujours *millet* au lieu de maïs (1).

Mais ce ne sont pas les seules céréales auxquelles nos anciens pères donnaient le nom de *mil* ou *millet*. C'est ainsi que dans la famille des *Polygonées* nous trouvons les *Polygonum Fagopyrum* L. et *tataricum* L., et, dans la famille des *Graminées*, le *Setaria italica* P. B. et le *Sorghum vulgare* Pers.

(1) C'est pour avoir méconnu la signification des mots *millet* et *maïs* que M. Elie Lémosy, filateur à Castres, perdit, en 1860, un procès qu'il croyait bien gagner. M. Lémosy avait acheté, à un marchand de Perpignan, un chargement de *millet* croyant avoir acquis un stock de *maïs*. Mais au moment de la réception de la marchandise à Castres, l'acheteur fut très étonné de trouver dans les sacs, au lieu du *maïs*, une graine qu'il ne connaissait pas et dont il n'avait pas l'emploi. Refus de M. Lémosy d'accepter cette marchandise et assignation par le vendeur de M. Lémosy devant le Tribunal de commerce de Castres. Ce dernier fut condamné à prendre livraison du *millet* et à payer tous les frais du procès.

que les paysans appellent encore aujourd'hui *millet*. En outre, M. Vidal qui constate que nos aïeux mangeaient beaucoup de la *carn salada*, ou chair salée de porc, en induit également que ces animaux domestiques devaient être engraissés par le *maïs*, ce qui n'est pas exact.

Nous allons donc suivre dans notre travail, la même division que celle adoptée par l'historien d'Albi et partager ces notes en deux chapitres. Dans la première partie, nous étudierons successivement la distribution géographique de toutes ces plantes, qui sont encore cultivées dans la région comprise entre la Méditerranée, les Pyrénées et l'Océan ; puis, nous traiterons du porc considéré sous le rapport de l'économie rurale, principalement chez les Gaulois et les Romains, persuadé que nous arriverons à jeter une vive lumière sur ce qui semble de prime abord énigmatique.

1° GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

Comme c'est la *Géographie botanique* qui s'occupe plus spécialement de rechercher l'origine des plantes, nous allons faire de fréquents emprunts à cette science, qui s'appuie tour à tour sur la *botanique*, la *paléontologie*, l'*archéologie*, l'*histoire* et la *linguistique*. Le naturaliste n'est plus ici dans son domaine ordinaire d'observations et de descriptions, puisqu'il doit s'appuyer sur des preuves testimoniales, dont il n'est jamais question dans les laboratoires.

Cela dit, nous allons essayer de dresser l'acte de naissance des six plantes que nos paysans désignent sous le nom de *mil* et *millet,* dans l'ordre du tableau suivant :

1° *Polygonées* :	Groupe Polygonum.	Polygonum Fagopyrum L. Renouée sarrasin ; cultivé et subspontané.
		Polygonum tataricum L. Renouée de Tartarie ; cultivé et subspontané.
2° *Graminées*..	1° Groupe Zea.....	Zea mays L. Zea maïs ; cultivé.
	2° Groupe Setaria...	Setaria italica P. B. Sétaire d'Italie ; cultivé et subspontané.
	3° Groupe Panicum.	Panicum miliaceum L. Panic, faux millet ; cultivé et subspontané.
	4° Groupe Sorghum.	Sorghum vulgare Pers. Sorgo vulgaire cultivé.

1° Polygonum Fagopyrum L.

La Renouée sarrasine; noms vulgaires: *blé noir*; patois du Tarn : *mil negre, blat negre, sarrasi, lou sabouyart,* croît naturellement dans la Mandchourie, mais l'espèce n'est arrivée en Europe qu'au Moyen âge par la Tartarie et la Russie.

La première mention de sa culture en Allemagne, se trouve dans un registre de Mecklembourg, en 1436 (1). Ce n'est qu'au seizième siècle, que le sarrasin s'est répandu dans les terrains pauvres de la Bretagne et du Plateau central de la France, où il a pris une place importante.

Borel cite, en 1649, le *Polygonum Fagopyrum* L.

(1) Pritzel. *Silzungo beright Naturforsch, freunde zu Berlin,* 15 mai 1866.

dans la liste des *plantes rares du terroir de Castres, et autres raretez des végétaux qui y sont* (1).

2° Polygonum tataricum L.

La Renouée de Tartarie; noms vulgaires : *blé noir de Tartarie;* patois du Tarn : *mil negre, blat negre, sarrasi, lou sabouyart*, originaire de la Tartarie, n'est mentionnée que par Linné (1707-1778). Ce n'est qu'à partir de cette époque qu'elle s'est répandue en Europe.

La farine du blé noir et du blé de Tartarie sert de nourriture aux pauvres habitants des montagnes du Tarn. On la fait cuire sur une pelle mise sur le feu *palissous*, soit en guise de crêpes dans une poêle *pescatjous*. La graine de ces plantes est mangée par la volaille et par les porcs.

3° Zea Mays L.

Les noms vulgaires de *blé de Turquie, blé d'Inde, blé de Barbarie, blé de Guinée, blé d'Egypte, blé de Sicile, blé de Rome, millet, mil*, etc., sont faux et absurdes pour une plante qui n'est pas un blé et qui vient d'Amérique. Noms patois du Tarn : *mil, millet, milleto, mil gros, gros mil.*

Personne ne conteste aujourd'hui que le maïs était inconnu en Europe du temps de l'empire romain, mais on prétend qu'il avait été apporté d'Orient au Moyen âge. Cette assertion n'est nullement fondée. M. le comte de Riant a découvert

(1) Borel. *Les Antiquitez Raretez, Plantes, Minéraux*, etc. Castres, 1649. Edition Pradel, Castres, 1868, liv. II, p. 87.

que la charte d'Incisa, publiée par Molinari et datée de 1204, était une pure falsification d'un imposteur du siècle actuel (1).

Le premier botaniste chez lequel on trouve le nom de *blé turc* est Ruellius, en 1536 (2). Bock ou Tragus, en 1552, après avoir donné une figure de l'espèce, qu'ils nomment *Frumentum turcium*, ayant appris par des marchands qu'elle venait de l'Inde, eut l'idée malheureuse de supposer que c'était un certain Typha de Bactriane, dont les anciens avaient parlé vaguement (3). Dodoens, en 1583, Camerarius, en 1588, et Matthiole rectifièrent ces erreurs et affirmèrent positivement l'origine américaine. Ils adoptèrent le nom de *mays* qu'ils savaient américain (4).

On sait positivement qu'en 1500 on avait reçu à Séville (Espagne) beaucoup de graines de maïs pour le mettre en culture (5). M. A. Combes prétend que la culture du maïs ne s'est propagée dans le Tarn, qu'en 1745 (6), mais cette affirmation n'est basée sur aucune preuve. Ce qu'il y a de

(1) Riant. *La Charte d'Incisa*, in-8, 1877. (Revue des questions historiques.)

(2) Ruellius. *De natura stirpium*, p. 428.

(3) Tragus *Stirpium*, etc... Edition 1552, p. 650.

(4) Dodoens. *Pemptades*, p. 509 : Camerarius, *Hort.*, p. 94 ; Matthiole, édit. 1570, p, 305.

(5) Ce fait est attesté par Fée, qui avait vu les registres de la municipalité de Séville. Souvenir de la guerre d'Espagne, p. 128.

(6) Combes. *Annales agricoles de la ville de Castres*. Castres, 1860, p. 208.

certain, c'est que Borel ne parle pas du maïs dans la liste *des plantes rares du terroir de Castres, et autres raretez des végétaux qui y sont*, qu'il publia en 1649 (1)

Tous les voyageurs qui ont visité l'Asie et l'Afrique avant la découverte de l'Amérique, sont muets sur le maïs. Aucun n'a jamais rencontré cette plante dans ces régions. Rifaud, il est vrai, a trouvé une fois un épi de maïs dans un cercueil à Thèbes (2), mais on est persuadé aujourd'hui que c'est l'effet de quelque supercherie d'arabe (3). Nous voyons que le P. Alpin, visitant l'Egypte en 1592, ne parle pas du maïs et que Forskal, à la fin du dix-huitième siècle, mentionnait le maïs comme encore peu cultivé en Egypte, où il n'avait pas reçu un nom distinct des Sorghos (4).

Le maïs n'est pas originaire de la Chine, car le traité de *Pên tsao kang mu*, par *Li-chi-Tchin*, rédigé de 1552 à 1558, d'après le Dr Bretschneider, ou en 1597, selon Meyer, ou en 1570-1637, selon Bonafous, affirme que le maïs ne serait pas ancien en Chine. Le Dr Bretschneider assure également que les Chinois n'ont pas eu connaissance du Nouveau Monde avant les Européens, et que l'introduction du maïs à Pékin date des derniers temps de la dynastie Mig, laquelle a fini en 1644.

(1) Borel. *Loc. cit.*, p. 87.

(2) Rifaud. *Note sur une nouvelle espèce de maïs* (Annales des sciences naturelles, 1re série, vol. XVIII, p. 156.

(3) de Candolle. *maïs in* Origine des plantes cultivées. Paris, 1896, p. 313.

(4) Forskal., p. LIII.

Parconséquent, entre les diverses dates attribuées aux éditions de l'ouvrage chinois, des graines de maïs ont pu être portées en Chine par des voyageurs venant d'Amérique ou d'Europe (1).

D'après ces faits, le maïs n'était pas de l'Ancien Monde. Il s'y est répandu rapidement après la découverte de l'Amérique, et cette rapidité même achève de prouver que, s'il avait existé quelque part, en Asie ou en Afrique, il y aurait joué, depuis des milliers d'années, un rôle très important; tandis qu'en Amérique, cette céréale était une des bases de son agriculture depuis la région de la Plata jusqu'aux Etats-Unis.

Le maïs occupe aujourd'hui une place considérable parmi les céréales de notre département. Le grain qui en provient se mange dans nos contrées sous forme de pain, en le mêlant à la farine de froment et sous forme de *milias* ou *miliasse* ou bouillie plus ou moins épaisse suivant la façon dont on le prépare. Pas de meilleurs lards que celui des porcs nourris au maïs, pas de plus fines poulardes pas de meilleures dindes et oies grasses que celles qui ont été soumises à ce régime de choix.

4° Setaria Italica P. B.

Le Sétaire d'Italie; noms vulgaires : *millet des oiseaux, millet à grappes, millet d'Italie, panis d'Italie, petit millet*, etc.... Patois du Tarn : *mil, millet,* a été trouvé dans les débris des habitations

(1) DE CANDOLLE. *Loc. cit.*, pp. 313, 314, etc.

lacustres de la Suisse, dès l'époque de l'âge de pierre, et à plus forte raison chez les lacustres de l'époque subséquente en Savoie (1).

Les anciens Grecs et Latins n'en ont pas parlé ou du moins on n'a pas pu le certifier d'après ce qu'ils disent de plusieurs *Panicum* et *Milium*. Ce qu'il y a de certain, c'est que cette plante était cultivée autrefois dans le midi de l'Europe et de la France pour la nourriture de l'homme et des animaux de basse-cour, sans toutefois pouvoir fixer l'époque précise de son introduction en France. Aujourd'hui l'espèce est rarement semée dans notre département; on la rencontre çà et là à l'état spontané autour des habitations rurales.

Malgré son nom spécifique qui est ridicule, la plante n'étant guère cultivée et point du tout spontanée en Italie, de Candolle pense que l'espèce existait avant toute culture, il y a des milliers d'années en Chine et au Japon (2). Cultivé depuis plus de 4.000 ans.

5° Panicum miliaceum L.

Le Panic faux millet; noms vulgaires : *mil*, *millet*. Patois du Tarn : *mil, mil menut*, est préhistorique dans le midi de l'Europe, en Egypte et en Asie; son origine est donc Egypto-arabique.

Comme on le voit, cette plante a été une des

(1) Heer. *Pflanzen der Pfahlbauten*, p. 5, fig. 7; p. 17, fig. 28, 29. — Perrin. *Etudes préhistoriques sur la Savoie*, p. 22.

(2) de Candolle. *Loc. cit.*, p. 303.

céréales les plus répandues dans les parties de l'ancien monde, où ses graines servaient à la nourriture de l'homme et des animaux domestiques.

Les lacustres Suisses, à l'époque de la pierre polie, faisaient grand usage du millet (1) avec les peuplades des palafittes du lac de Varèse, en Italie (2).

Les Grecs en ont parlé sous le nom de κεγχρον (Kegchron) (3).

Les Latins, Caton, Varron et autres, le connaissaient sous le nom de *Milium* et *Panis* (pain) à cause des propriétés alimentaires du millet. Pline nous enseigne que le millet se récoltait épi à épi, avec un peigne à la main (4), pratique qui s'est maintenue jusqu'à nos jours en Belgique (5).

Le millet dont Strabon mentionne d'une manière générale la culture dans les Gaules, était surtout répandu en Aquitaine, dont notre contrée faisait partie, et c'est bien l'espèce appelée *Panis*, *Panicum* (6) qui servait à l'alimentation sous forme de pain et probablement aussi sous la forme de cette bouillie qu'on nomme aujourd'hui *millière* dans les pays où l'usage s'en est conservé, comme en Anjou.

(1) Heer. *Pflanzen der Pfahlbauten*, p. 17.

(2) Regazzoni. *Riv. arch. prot. di Como*, 1880, fasc. 7.

(3) Strabon. IV, 1, 2.

(4) Pline. *Ibid.* LXXII (xxx) 1.

(5) Schayes. *Belgique.* I, p. 59, in Desjardins. *Géographie de la Gaule romaine.* Paris, 1876, p. 451, 452.

(6) Strabon. *Ibid.* X (vii), 4. = Pline. XVIII, xxvi (x).

A partir du premier siècle de l'ère chrétienne, le *Panicum miliaceum* L. a été tour à tour cultivé, naturalisé et spontané auprès des habitations rurales dans toute la région méditerranéenne et pyrénéenne. Les notes recueillies par M. Vidal, dans les archives du Tarn et de l'Hérault pendant la période qui va de 1185 à 1382 viennent encore confirmer un fait qui était connu de tous les botanistes (1).

Ce ne fut qu'après la découverte de l'Amérique, que le maïs et la pomme de terre *Solanum tuberosum* L. remplacèrent dans nos riches plaines le Panic faux millet pour la nourriture de l'homme et des animaux de basse-cour.

Il n'en était pas de même dans la Montagne-Noire et sur les pentes sud-ouest du Plateau central de la France, où le gland du chêne *Quercus robur* L. et la châtaigne *Castanea vulgaris* Lam., jouaient le principal rôle pour l'engraissement des porcs (2). Cependant, depuis l'année 1768 que date, dans le Castrais, la culture de la *pomme de terre* (3),

(1) Vidal. *Loc. cit*, p. 10.

(2) Le châtaignier a une habitation naturelle assez étendue. On le trouve dans les forêts situées de la mer Caspienne au Portugal. Les Romains du temps de Pline, distinguaient déjà huit variétés. Les meilleures châtaignes venaient de Sarde (Asie Mineure) et du pays napolitain. Aujourd'hui les marrons de Lyon viennent du Dauphiné et du Vivarais. Ces arbres furent importés dans nos contrées par les Chartreux qui vinrent, en 1322, fonder à Arfons (Tarn) une maison de leur ordre dans la forêt de la Loubatière.

(3) La pomme de terre n'a été introduite dans le Cas-

les paysans donnèrent à leurs porcs beaucoup de ces tubercules. Ils y ajoutèrent au seizième siècle la farine de la *Renouée sarrasine* et, au dix-huitième siècle, la graine de la *Renouée de Tartarie*, céréales qui se propagèrent rapidement dans les terrains granitiques, gneissiques et schisteux de notre département. Aujourd'hui encore, on engraisse le plus grand nombre de porcs sans l'aide du maïs, dans les montagnes du Tarn et sur le Plateau central de la France.

C'est dans les hautes vallées des Pyrénées françaises que l'on retrouve, de nos jours, de magnifiques champs de Panic faux millet, dont la graine sert à la nourriture de la volaille. Cependant, dans les contrées tempérées de l'Europe et dans l'Inde, cette graminée figure encore parmi les aliments de l'homme. En Afrique, elle forme avec le Sorgho la base de la nourriture des nègres, et à Pondichéry, elle sert à faire des bouillies, des gâteaux, etc....

On mange le pain de millet à la façon du riz.

trais qu'en 1768 par Mgr de Barral, évêque de Castres. Ce savant prélat, dans ses tournées pastorales faites au sein des montagnes du Tarn, ayant vu les pauvres paysans de cette contrée se nourrir avec de la mauvaise farine de blé noir, fit venir du Dauphiné, sa patrie, une grande quantité de pommes de terre qu'il distribua à tous les curés de son diocèse avec des instructions sur la manière de cultiver ces tubercules. Quelques années après, en parcourant de nouveau ces régions inhospitalières, l'éminent évêque eut la douce satisfaction de voir que les récoltes de cette précieuse solanée, avaient apporté l'aisance, la santé et le bonheur dans ces familles autrefois malheureuses.

Le Panic faux millet est cultivé depuis plus de 4.000 ans.

6° Sorghum vulgare Pers.

Le Sorgho vulgaire; noms vulgaires : *grand millet d'Inde, mil* ou *millet à balais.* Patois du Tarn : *mil de balatso*, était indigène dans l'Afrique équatoriale, avec transmission préhistorique en Egypte, dans l'Inde et en Chine où sa culture ne paraît dater que du quatrième siècle de notre ère. Elle est si productive dans les pays chauds, que d'immenses populations de l'ancien monde s'en nourrissent.

Les Grecs n'en ont pas parlé, ni Pline non plus. On ignore l'époque de son introduction en Europe. Cultivé depuis 4.000 ans.

Dans le midi de la France et dans les cantons de Lautrec et de Vielmur (Tarn), on cultive le sorgho tantôt dans des champs, tantôt en bordure dans les champs de maïs, pour ses panicules dont on fait des balais que l'on expédie dans le Bas-Languedoc. On donne son grain à la volaille.

2° LE PORC CONSIDÉRÉ SOUS LE RAPPORT DE L'ÉCONOMIE RURALE

M. Vidal, qui constate dans différents manuscrits datés du quatorzième siècle, que le peuple de l'Albigeois était, à cette époque, très friand de la *car salada* ou chair salée de porc, en induit que ces animaux domestiques devaient être engraissés

par le *maïs*, qui était par conséquent cultivé dans la région tarnaise bien avant la conquête du Pérou. Il est vrai que notre aimable confrère ajoute que ce n'est qu'un argument moral (1).

Mais que dira M. Vidal lorsque nous allons lui démontrer que la chair de porc constituait également la partie fondamentale de la nourriture des Gaulois, des Latins et des Francs ? Il faudrait logiquement en conclure que le *maïs* était connu dans le midi de l'Europe, au commencement des temps historiques, ce qui serait une nouvelle erreur.

1° La charcuterie Gauloise.

Strabon nous enseigne que « la nourriture des « Gaulois se composait de lait et de chairs de « toutes sortes, mais surtout de la chair de porc « soit fraîche soit salée » (2). Puis, le géographe grec nous assure que la Gaule cisalpine fournissait de telles quantités de glands de chêne *Quercus robur* L., que malgré la grande consommation de porcs que l'on faisait en Italie, tant pour la vie courante que pour les provisions de guerre, presque toute la chair de porc arrivait de cette province (3). Il ajoute que la Gaule produit en abondance du *millet*, la « plus précieuse des « substances pour mettre à l'abri des famines » (4). En outre, Strabon nous raconte que « l'exporta-

(1) Vidal. *Loc. cit.*, p. 2 et 3.
(2) Strabon. IV, iv, 5.
(3) Strabon. V, p. 218 ou 140 tr. fr. = Polybe. II, 15.
(4) Strabon. *Ibid.* = Polybe. *Ibid.*

« tation du porc salé du pays des Séquanes (1) se « fait de Gaule, non seulement pour Rome, mais « pour la plupart des régions de l'Italie » (2).

Varron (3) et Athénée (4) nous affirment qu'à Rome avait lieu chaque année, un arrivage de jambons, de côtelettes, de filets, de saucissons, de quartiers de porcs et d'autres produits de la charcuterie gauloise qui paraissent avoir été fort prisés déjà au temps de Caton, et Marcial nous vante surtout les jambons et les saucissons des *Menapii* (bords du Rhin) et ceux des *Cerretani* (Pyrénées aragonaises) (5).

Strabon nous donne également des renseignements sur la grandeur des porcs gaulois qui avaient beaucoup frappé l'imagination des Romains, car ces animaux ressemblaient aux sangliers par la couleur et paissaient par troupeaux comme les moutons (6). Cela tient, sans doute, à ce que l'espèce fine et délicate des porcs noirs de l'Emilie et de l'Ombrie, mise à profit par l'antique charcuterie de Bologne, était très petite, et qu'ils jugeaient par comparaison.

Enfin les Gaulois, aux dires de Strabon, « lais- « saient vaquer en liberté, même la nuit, ces ani-

(1) Le pays des Séquanes forme aujourd'hui les départements de la Haute-Saône, du Doubs et du Jura.

(2) Strabon. IV, iv. 5.

(3) Varron. *De re rustica*, II, iv.

(4) Athénée. XIV, 21.

(5) Martial. XIII, épigr. LIV.

(6) Strabon. V, p. 218 ou 140 tr. fr. = Polybe. II, 15.

« maux qui sont vigoureux et prompts à la course « et sont aussi redoutables que le loup à celui qui « n'est pas connu d'eux » (1). C'était donc de véritables cochons de garde.

2° La charcuterie Romaine.

C'est dans les *Popinæ* (tavernes) que se préparait la nourriture du peuple et des esclaves. On y trouvait tous les comestibles dont se composaient ordinairement les repas des artisans. Parmi les plats que la *Focaria* (cuisinière) confectionnait le plus fréquemment, Juvénal nous apprend que l'on servait beaucoup de têtes de mouton bouillies (2). Il en était de même dans la Gaule. En 1882, nous avons recueilli dans la cave de la villa romaine de la Pause, près Castres, de nombreuses amphores renfermant des matières graisseuses et des ossements qui appartenaient au squelette du mouton *Ovis aries* Desm., que Pline désigne sous le nom d'*ombre* (3).

Cette coutume s'est perpétuée jusqu'à nos jours dans certaines vallées des Pyrénées françaises et espagnoles. En 1875, nous avons mangé du salé de mouton dans les vallées de la Neste et du Lar-

(1) Strabon. IV. iv, 5.

(2) Juvénal. S. 3, 294.

(3) Voici la liste des os appartenant à ce ruminant : plusieurs crânes ; une mâchoire inférieure ; des omoplates, des carpes et des tibias. (A. Caraven-Cachin. Découverte d'une villa romaine à la Pause, près Castres (Tarn), le 17 janvier 1882, *in Bulletin de la Commission des Antiquités de la ville de Castres*, 1882, p. 79.

boust (France) et dans la vallée d'Essera (Espagne) qui descend de la Maladetta aux Graus et à Barbastro. Aujourd'hui encore les personnes riches conservent la viande de mouton dans la graisse, tandis que les pauvres la placent dans l'eau salée (1).

Polybe (2), Varron (3), Strabon (4) et Martial (5) affirment que le peuple était grand amateur de saucisses et de chair fraîche ou salée de porc. Cette viande était préparée avec force ail, ciboule et autres ingrédients très relevés et accompagnés d'un pain grossier de froment ou d'orge, nommé par Sénéque *pain plébéien (Panis plebeius)* (6).

Pline nous enseigne qu'Apicius avait découvert un moyen de faire grossir les foies des truies comme ceux d'oies, en engraissant ces animaux avec des figues sèches et après les avoir abreuvés de vin miellé (7).

Les Romains, aimaient avec tant de passion la viande de porc, qu'ils avaient créé un collège d'éleveurs de porcs *collegium suariorum* (8) et qu'une des fonctions du *Préfet de la ville* consis-

(1) A. Caraven-Cachin. *Loc. cit.*, p. 81.

(2) Polybe. II, 15.

(3) Varron. R. R. II, 14.

(4) Strabon. IV, p 197 ou 65 tr. fr. et V, p. 217 ou 140 tr, fr.

(5) Martial. I, 42.

(6) Sénèque. *Ep.* 119.

(7) Pline. *Ibid.* VIII, 51.

(8) Gruter. p. 361, 1.

tait à veiller à l'approvisionnement du marché aux porcs (1).

Varron (2), Columelle (3), etc..., nous enseignent encore que le peuple-roi prenait un grand soin des porcs dans les étables, et Plaute nous annonce que les *pisteurs* (boulangers) de Rome entretenaient des porcs, pour consommer les issues de blé des moulins, comme les boulangers modernes le font aujourd'hui (4).

On ne mangeait à Rome que du pain fermenté, parce que les Romains pensaient que ceux qui se nourrissaient de ce pain étaient plus vigoureux. Pline affirme que la farine de *millet* était excellente pour faire le levain, qui avait la propriété de se garder une année entière (5).

3° LA NOURRITURE DES POULETS A ROME

Les Romains engraissaient également la volaille. Ils donnaient aux poules ordinaires de l'orge et de la vesce pilée ensemble, des cicers, du *millet* ou *Panis*. En temps de cherté des céréales, on nourrissait les poulets avec des criblures de blé et de la pâtée de son un peu farineux que l'on mêlait avec des feuilles et des graines de cytise. Deux

(1) Ulpien. *in Digest.* I, tit. 12, leg. 1, § II.
(2) Varron. R. R. II, 4.
(3) Columelle. VII, 9.
(4) Plaute. *Captiv* IV, 2, 27.
(5) Pline XVIII, 11.

fois par jour, le *gallinaire* (garde des poulets) donnait aux volailles leur ration de nourriture (1).

CONCLUSIONS

L'ensemble des documents *botaniques*, *paléontologiques*, *archéologiques*, *historiques* et *linguistiques*, que nous venons d'examiner, nous prouvent :

1° Que le *Panicum miliaceum* L., préhistorique dans le midi de l'Europe, en Egypte et en Asie était une des céréales les plus vieilles, les plus répandues et les plus utiles de l'ancien monde. M. Heer a signalé de nombreuses graines de *Panic faux millet* dans les stations lacustres de la Suisse et a affirmé que les hommes de l'époque de la pierre polie de l'Helvétie faisait déjà un grand usage de cette plante à cette époque reculée. Pareille découverte a été faite par Regazzoni dans les palafittes de l'âge de la pierre polie du lac de Varèse, en Italie.

Si nous pénétrons, à présent, dans les *temps historiques*, nous voyons que les géographes grecs Théophraste, Polybe, Strabon, Athénée, etc..., connaissaient le *Panic faux millet* sous le nom de κεγχρον (Kegchros) et que les écrivains latins Plaute, Caton, Columelle, Varron, Sénèque, Pline, Juvénal, Martial, Ulpien, etc..., en ont parlé sous la dénomination de *Panis*.

Il est absolument certain que les mots *mil*, *milh*,

(1) Columelle. VIII, 5.

millet, employés par nos aïeux des douzième aux seizième siècles, ne peuvent s'appliquer, comme aujourd'hui, qu'au *Panic faux millet*.

En outre, nous constatons que les Grecs, les Romains, les Gaulois et les Français engraissaient les porcs et les oiseaux de basse-cour avec le *millet* ou *Panicum miliaceum* L. que Strabon appelait « la plus précieuse des substances pour met-« tre (les peuples) à l'abri des famines. »

Par conséquent, on peut affirmer que le *Panicum miliaceum* L. a été semé, sans interruption, depuis plus de 4.000 ans par toutes les peuplades qui campèrent dans les vastes plaines de l'Arabie, de l'Egypte, de la Crimée, du Caucase, de la Pannonie, de la Grèce, de l'Italie, de la Suisse, de la Gaule et de la France, pour la nourriture de l'homme et des animaux domestiques.

2° Que le *maïs*, *Zea mays* L, originaire de cette vaste région qui va de la Plata aux Etats-Unis, n'est arrivé en Europe qu'au seizième siècle, après la découverte de l'Amérique avec la *pomme de terre*, *Solanum tuberosum* L.. Cette vérité a été mise en lumière par les travaux des botanistes, des voyageurs et des historiens de l'Ancien comme du Nouveau Monde.

Lorsque les *conquistatores* apportèrent en Europe le *maïs*, les agriculteurs français trouvant sans doute, que la nouvelle céréale américaine avait une certaine ressemblance avec les différentes espèces de *mils* et *millets* qu'ils possédaient déjà, n'hésitèrent pas à lui donner le même nom vulgaire de *mil* et *millet*, qui était en usage

depuis de longs siècles dans les provinces situées au sud de la Loire et particulièrement dans l'ancienne Aquitaine.

Enfin, les cultures du maïs, de la pomme de terre et des Renouées sarrasine et de Tartarie vinrent, tour à tour, aux seizième et dix-huitième siècles, se substituer au *millet* pour la nourriture de l'homme et des animaux domestiques et par conséquent restreindre celle du *Panicum miliaceum* L..

Les botanistes n'ignorent pas que les *noms vulgaires* imposés par les artisans à des plantes étrangères, expriment souvent des analogies fausses ou insignifiantes.

Cet exemple prouve combien les érudits qui ne sont pas botanistes, peuvent commettre des erreurs sur l'interprétation des noms de plantes, malgré toute la science qu'ils déploient pour expliquer l'origine linguistique d'un nom ou ses modifications dans les langues dérivées ; mais les philologues ne peuvent pas découvrir les fautes et les absurdités populaires. Ce sont plutôt les botanistes qui les devinent et les démontrent, par la raison fort évidente qu'on donne plus de place dans l'instruction générale aux langues qu'à l'histoire naturelle.

M. Mourgue donne la description d'un aven récemment exploré, l'Aven de Paulin, aux environs de Nîmes.

M. de Rey-Pailhade communique une note de M. Pozzi-Escot sur les *diastases oxydantes et réductrices de la pomme de terre*

M. Pozzi-Escot démontre par une longue série d'expériences l'existence simultanée dans les tubercules de la pomme de terre de ferments oxydants et de ferments réducteurs.

Quoique certaines expériences sommaires aient semblé montrer une localisation des oxydases dans les parties périphériques du tubercule, l'auteur prouve qu'il n'en est rien et que toutes les parties sont également riches en diastases oxydantes.

Dans cette note M. Pozzi-Escot indique le principe d'une méthode de séparation par précipitation fractionnée des diastases oxydantes et réductrices, basée sur ce fait que, dans un mélange d'oxydases et de réductases, les oxydases sont les premières précipitées par l'alcool et l'éther ou l'alcool seul.

Conférences publiques

10 juin : *Les Volcans* par M. Caralp.

27 juin : *Les télégraphies sans fil* par M. Juppont.

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-CINQ. — 1902

Juillet. — Nos 7.

SOMMAIRE

Communications

RIBAUT ET UFFERTE. — Les Hémiphtères des environs de Toulouse 113
MAUREL. — Contribution à l'étude expérimentale de la strychnine 116

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1902
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents; Secrétaire général; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

Séance du 2 juillet 1902.

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Les Hémiptères des environs de Toulouse.

Par MM. Ribaut et Ufferte.

Sous le titre de : *Matériaux pouvant contribuer à une faune entomologique du Sud-Ouest de la France,* Marquet a publié, en réalité, il y a une dizaine d'années (1), un catalogue assez complet des Hémiptères des environs de Toulouse et de certaines régions de l'Hérault. Mais, quelque soit le soin apporté dans l'établissement de pareils documents, il est bien rare qu'un homme réduit à n'utiliser que ses propres recherches ne laisse échapper à son observation un certain nombre d'espèces faisant normalement partie de la faune de la région qu'il explore. Aussi n'avons-nous pas tardé à recueillir, aux environs immédiats de Toulouse, quelques espèces d'Hémiptères que Marquet n'y avait point trouvées, au moins à l'époque où il a livré à l'impression le résultat de ses chasses.

(1) Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse, 1889, XXIII, 73 et 1894, XXVIII, 31.

C'est la liste de ces espèces que nous communiquons ici :

Brachypelta aterrima Fst. — Deux exemplaires au Grand-Rond, à terre; février.

Gnathoconus albomarginatus Gœz. — Deux exemplaires à Lardenne (M. Campan).

Stagonomus bipunctatus L. — Un exemplaire au Jardin-des-Plantes sur une sauge; octobre.

Piezodorus lituratus var. *alliaceus* Germ. — Larramette, Bouconne; mai.

Eurydema ornatum var. *pectoralis* Fieb. — Avec le type et aussi commun.

Elamostethus griseus L. — Un ex. à Larramette en mai; un autre au ramier de la Poudrerie, sous un lierre, en décembre.

Verlusia sulcicornis F. — Toulouse, sur un mur; janvier.

Rathysolen nubilus Fieb. — Languedoc (d'après M. Puton). Un ex. à Empalot; avril.

Stenocephalus albipes F. — Coteaux de Pech-David, sur les graminées, assez commun.

Corizus parumpunctatus Schill. — Toulouse, assez commun.

Corizus tigrinus Schill. — Bords du canal de Brienne, sous l'écorce des platanes; février.

Lygæus pandurus var. *militaris* F. — Sur Vincetoxicum, un peu partout, assez commun; juillet-août.

Lygæus albomaculatus Gœz. — Toulouse, Brax, sur Vincetoxicum; juin, juillet. En hiver, au pied des arbres. Rare.

Arocatus melanocephalus F. — Très commun sous les écorces en hiver aux environs de Toulouse.

Arocatus Rœselii Schum. — Un ex. sous l'écorce d'un platane au ramier du Château; janvier.

Heterogaster affinis H. S. — Deux ex. sous une écorce, au bord du Canal à Montplaisir; avril.

Rhyparochromus chiraga var. *sabulicola* Th. — Toulouse, un ex. sur un mur ; octobre.

Lasiocoris anomalus Kol. — Toulouse, un ex. sur un mur ; octobre.

Peritrechus gracilicornis Put. — Un ex. au pied d'un arbre au Ramier du Château ; mars.

Aphanus saturnius Rossi. — Trouvé en assez grand nombre sur les murs de la ville ; octobre, novembre.

Aphanus vulgaris Schill. — Sur les coteaux de Pech-David, en fauchant.

Aphanus phœniceus Rossi. — Un ex. sur les coteaux de Pech-David ; juin.

Dictyonota tricornis var. *erythrophtalma* Germ. — Un ex. sur les coteaux de Pech-David.

Phillontocheila cardui L. — En nombre, sous les écorces, bords du canal de Brienne ; janvier.

Ploiaria domestica Scop. — Un ex. dans une maison à Toulouse ; octobre.

Calocoris pilicornis Pz. — Toulouse ; juin,

Camptobrochis lutescens Schill. — Toulouse, en battant les buissons ; en hiver, sous les écorces, au pied des arbres,

M. Puton, dans sa Faune des Hémiptères-hétéroptères de France, signale comme habitant les environs de Toulouse certaines espèces non comprises dans le catalogue de Marquet et que nous n'avons pas encore rencontrées. Ce sont :

Eurygaster maroccana F.
Holcostethus analis Cost.
Carpocoris varius F.

Séance du 16 juillet 1902.

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Contribution à l'étude expérimentale de la strychnine.

Par le Dr E. Maurel.

Dans cette étude, je passerai rapidement en revue : *la fixation des doses minima mortelles ; l'action des doses au-dessous et au-dessus ; les ordres de sensibilité et de toxicité ; les causes de la mort,* et enfin, *l'explication des convulsions de retour observées chez la grenouille,* et je terminerai par quelques *conclusions.*

Doses minima mortelles. — J'ai pris comme doses minima mortelles celles qui sont susceptibles de tuer l'animal dans un temps suffisant pour admettre que toute la dose a été absorbée. C'est la voie hypodermique qui a toujours été employée.

La fixation de ces doses tire son importance des faits suivants :

1° Elle permet de séparer les doses qui peuvent être employées par la thérapeutique de celles qui doivent l'être pour étudier les effets toxiques;

2° Elle permet d'obtenir des résultats comparables, quand on passe d'un animal à un autre ;

3° Elle donne les proportions dans lesquelles un agent doit être employé contre ses antagonistes ;

4° Enfin, elle permet d'évaluer les actions synergiques.

J'ai fixé ces doses pour quatre animaux : la *gre-*

nouille, le *pigeon*, le *lapin* et le *cobaye*; et, en ramenant ces doses au kilogramme de chacun de ces animaux, les résultats ont été les suivants :

Pour la *grenouille*, j'ai employé des doses qui ont varié de $0^{gr}0001$ à $0^{gr}15$ par kilo ; et la dose minima mortelle a été dans les environs de $0^{gr}02$ par kilo

Pour le *pigeon*, les doses ont varié de $0^{gr}0005$ à $0^{gr}005$; et la dose minima mortelle a été de $0^{gr}003$.

Pour le *lapin*, les doses ont varié de $0^{gr}0001$ à $0^{gr}001$; et la dose minima mortelle peut être fixée dans les environs de $0^{gr}0007$.

Enfin, pour le *cobaye*, les doses employées ont été de $0^{gr}001$ à $0^{gr}01$; et l'on peut considérer cette dernière comme correspondant à la dose minima mortelle.

Action des diverses doses employées. — Chez la *grenouille*, les doses au-dessous de $0^{gr}0005$ ne sont pas convulsivantes.

Ce sont donc celles qui peuvent servir à étudier les effets thérapeutiques.

Entre $0^{gr}001$ et $0^{gr}003$, on obtient des convulsions après lesquelles l'animal revient à son état normal. Entre $0^{gr}005$ et $0^{gr}01$, après les convulsions, l'animal tombe dans un état de mort apparente. Puis les convulsions reviennent (*convulsions de retour*) et l'animal survit. Entre $0^{gr}02$ et $0^{gr}05$, on observe également des convulsions, la mort apparente et les convulsions de retour, mais l'animal succombe.

Enfin, entre $0^{gr}05$ et $0^{gr}15$, l'animal meurt pendant l'état de mort apparente avant que les convulsions de retour puissent apparaître.

Pour le *pigeon*, jusqu'à la dose de $0^{gr}0005$, on n'obtient pas de convulsions. Les doses de $0^{gr}002$ sont convulsivantes, mais l'animal survit; et à partir de $0^{gr}003$, après des convulsions d'autant moins prolongées que la dose est plus élevée, l'animal succombe.

Enfin, pour le *cobave*, jusqu'à la dose de $0^{gr}005$, on n'obtient pas de convulsions, mais à partir de $0^{gr}01$, les convulsions apparaissent et l'animal meurt rapidement.

Ordre de sensibilité et de toxicité. — Sous l'influence de la strychnine, les principaux éléments anatomiques sont impressionnés dans l'ordre suivant : *cellule excito-motrice de la moelle*; *nerf sensitif*, *nerf moteur*, *fibre strié*, *fibre lisse*. Ces divers éléments anatomiques sont sensibles aux doses thérapeutiques, tandis que le *fibre cardiaque*, le *leucocyte* et l'*hématie* ne m'ont paru l'être qu'aux doses toxiques.

Mais, si les éléments anatomiques précédents sont impressionnés dans l'ordre que je viens d'indiquer, ce n'est pas dans le même ordre que leurs fonctions sont suspendues. A cet égard, les mêmes éléments anatomiques se placent dans l'ordre suivant : *nerf moteur*, *fibre striée*, *nerf sensitif*, *fibre cardiaque*, *cellule excito-motrice*, *leucocyte*, *fibre lisse* et *hématie*.

Causes de la mort sous l'influence de la strychnine. — Les causes diffèrent selon qu'il s'agit de la grenouille ou des animaux à sang chaud.

Chez ces derniers, la mort a lieu par arrêt de la respiration, et le cœur continue à battre encore un

certain temps après la suppression de tout mouvement respiratoire. Chez la grenouille, au contraire, la mort n'a lieu que par arrêt du cœur.

C'est qu'en effet, grâce à la faculté qu'a ce dernier animal d'avoir, par la surface cutanée, une absorption d'oxygène suffisante pour entretenir l'hématose, il peut se passer, au moins pendant un certain temps, de la respiration thoracique, et, par conséquent, le nerf moteur peut perdre ses fonctions sans que la vie de l'animal soit menacée. La mort n'arrive donc chez la grenouille que lorsque la quantité de strychnine contenue dans l'organisme est suffisante pour atteindre le fibre cardiaque. Les animaux à sang chaud, au contraire, ne sauraient se passer du nerf moteur ; et ils succombent dès que la fonction de cet élément anatomique est suspendue. Ils peuvent donc mourir sous l'influence de doses suffisantes pour suspendre la fonction du nerf moteur et cependant insuffisante pour atteindre la fibre cardiaque plus résistante que lui.

Hypothèse pour expliquer les convulsions de retour chez la grenouille. — C'est probablement par la possibilité qu'a la grenouille d'avoir une respiration suffisante par la surface cutanée que l'on doit expliquer les *convulsions de retour* observées chez elle et l'absence de ces mêmes convulsions chez les animaux à sang chaud.

Lorsque la grenouille a reçu une quantité de strychnine suffisante pour suspendre la fonction du nerf moteur, elle tombe dans un état de mort apparente. Quel que soit le degré d'excitation de

la moelle, cette excitation ne peut se traduire, puisque le nerf moteur ne la transmet plus à la fibre striée, d'où cet état de mort apparente constitué par la résolution musculaire et l'absence de tout mouvement réflexe ou volontaire. Mais il est probable qu'après un certain temps, une partie de la strychnine est éliminée, et que lorsque la quantité qui reste n'est plus suffisante pour suspendre la fonction du nerf moteur, celui-ci transmet de nouveau l'excitation aux muscles striés, qui de nouveau entrent en contraction. Puis, l'élimination continuant, un moment arrive où la quantité de strychnine restant dans l'organisme n'est plus convulsivante; et, dès lors, les convulsions cessent pour ne plus revenir.

Conclusions. — Les principales conclusions de ce travail sont les suivantes :

1° Les doses minima mortelles de strychnine sont de $0^{gr}02$ pour les grenouilles, de $0^{gr}003$ pour le pigeon, de $0^{gr}0007$ pour le lapin et de $0^{gr}01$ pour le cobaye.

2° Les doses non convulsivantes sont : $0^{gr}0005$ pour la grenouille, de $0^{gr}002$ pour le pigeon, de $0^{gr}0003$ pour le lapin et de $0^{gr}005$ pour le cobaye.

3° Il ne faut pas dépasser ces doses, quand on veut étudier les effets thérapeutiques.

4° Au contraire, il faut les dépasser, quand on veut étudier les effets toxiques.

5° Sous l'influence de la strychnine, les animaux à sang chaud meurent par l'arrêt de la respiration et la grenouille par l'arrêt du cœur.

Cette différence est expliquée par la manière différente dont la nature a assuré la fonction de la respiration chez ces divers animaux.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-CINQ. — 1902

Décembre. — N° 8.

SOMMAIRE

Communications

ROULE. — Le cycle biologique de *Colaspidema atra* Latr. dans le Midi de la France ; sa durée et ses variations.... 121
J. BAYLAC. — De la teneur en chlorure de sodium des tissus et des divers liquides de l'organisme dans la pneumonie.. 131
JUPPONT. — Nécrologie : Fontès..... 143
Liste des Sociétés correspondantes..... 148
Table des matières..... 153

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1902
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président ; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

Séance du 5 novembre 1902.

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

Le cycle biologique de Colaspidema atra Latr. *dans le Midi de la France ; sa durée et ses variations.*

Par M. le Dr Louis Roule, Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

I. — Cet insecte est, dans le Midi de la France, le principal fléau des luzernes. Chaque année ses ravages, qui portent de préférence sur la deuxième coupe, sont considérables. On le voit apparaître régulièrement au début du printemps, pulluler souvent en mai et juin, au grand détriment des prairies, puis disparaître de façon complète avant les fortes chaleurs. En juin, on trouve côte à côte, dans les luzernières, des adultes et des larves; en mai, cet assemblage existe déjà, mais les adultes prédominent, alors que le contraire a lieu pendant le mois de juin. Un tel groupement d'individus d'âges différents conduit certains observateurs à admettre la production annuelle de plusieurs générations, qui se forment rapidement et se mélangent ainsi. La connaissance précise du cycle biologique de cet animal ayant, en raison des ravages causés,

une grande importance, afin de savoir comment procéder à coup sûr pour lutter, j'ai été entraîné à faire des recherches sur ce sujet. Les observations relatives aux mœurs du *Colaspidema* ont, du reste, une portée plus générale. Elles peuvent servir à éclairer l'histoire biologique de plusieurs autres insectes nuisibles appartenant à la même famille, celle de la Galéruque de l'orme notamment, à qui divers observateurs attribuent également, pour les mêmes raisons, plusieurs générations annuelles.

Ces études ne sont point les premières, loin de là. Les habitudes des *Colaspidema*, celles des genres voisins, ont été examinées à plusieurs reprises. Le *Colaspidema atra*, notamment, a prêté à de nombreuses recherches. En ce qui concerne notre pays, un travail excellent, quoique ancien, dû a M. Joly, l'un de mes prédécesseurs à Toulouse, fut publié en 1844 dans le *Bulletin de la Société d'agriculture de l'Hérault*. L'organisation, la suite des métamorphoses, y sont expliquées tout au long. Plusieurs points, cependant, ne sont pas encore élucidés de façon complète : le lieu de la ponte, la vie souterraine des individus, et quelques autres. J'ai essayé d'obtenir en cela des résultats meilleurs.

J'ai fait mes observations pendant les années 1901 et 1902. Par une rencontre favorable, ces deux années ont eu des printemps dissemblables : hâtif, sec, chaud en 1901; tardif, pluvieux, froid, en 1902. J'ai ainsi pu me rendre compte de l'influence exercée par la température extérieure sur le cycle biologique de l'insecte. Je commencerai

par exposer le cycle lui-même ; je traiterai ensuite de ses variations.

II. — La première apparition se fait, dans le Midi de la France, car mes études se bornent encore à cette seule région, vers la fin du mois d'avril et le début du mois de mai. L'insecte n'est représenté à ce moment que par des adultes. Ceux-ci sortent lorsque la luzerne commence à pousser. Les individus montent sur les plants et rongent les feuilles. En quelques jours, une semaine en moyenne, ils sont aptes à la reproduction. L'abdomen de la femelle acquiert le volume considérable qui caractérise l'état de maturité des œufs qu'il contient ; il avait encore des dimensions minimes à l'instant de la sortie et ne différait point de celui des mâles. Mâles et femelles sont sensiblement en nombre égal ; parfois, les premiers paraissent quelque peu prédominer.

La fécondation s'accomplit dès que l'abdomen est devenu turgide. Les mâles ne recherchent que les femelles ainsi gonflées ; ils délaissent les autres. La ponte a lieu immédiatement après. Pour ce faire, la femelle se couche sur le dos ; elle rejette en plusieurs fois ses œufs, oblongs et de couleur jaune, qu'elle abandonne par petits paquets. Ceci étant, la ponte a lieu forcément sur le sol, dans la majorité des cas. Avant la fécondation et pendant cet acte, mâles et femelles se tiennent sur les plants de luzerne, qu'ils parcourent en mangeant les feuilles. Au moindre choc, un léger souffle de vent, le battement des gouttes de pluie, ils recro-

quevillent leurs pattes et se laissent tomber. Il en est de même lors de la ponte. Rarement, les femelles réussissent à se maintenir sur les feuilles. Ceci importe au sujet de la lutte contre l'insecte. Si l'on veut détruire les œufs, il faut agir, non point sur la luzerne où ceux-ci sont relativement rares, mais sur le sol de la prairie. La femelle cherche un abri quelconque, un enfoncement entre deux mottes, une fente si minime soit-elle, et c'est là qu'elle pond. Ses œufs sont ainsi placés à l'abri, et protégés dans la mesure du possible. Chaque femelle pond en plusieurs fois 80 à 100 œufs. J'ai disséqué nombre de femelles; j'en ai suivi qui pondaient; j'ai rarement vu le chiffre des œufs dépasser la centaine.

Ces œufs évoluent rapidement. Huit ou dix jours suffisent en moyenne pour les conduire à l'éclosion. Dès leur mise en liberté, les jeunes larves rampent sur le sol, grimpent sur les plants de luzerne et rongent les feuilles. C'est à elles qu'il faut imputer la cause des plus grands dégâts; eu égard à ce qu'elles font, les adultes sont presque inoffensifs. Elles grandissent rapidement tout en subissant leurs mues. La plupart des feuilles, dans les prairies attaquées, portent ainsi des enveloppes de mues desséchées et tordues, côte à côte avec d'abondantes déjections alimentaires. En une dizaine de jours, elles arrivent à leur taille définitive. Elles s'y maintiennent pendant quatre ou cinq jours, et ce moment concorde avec celui de leur plus grand appétit. Puis, cette faim décroît. Les larves deviennent paresseuses, se déplacent avec

une moindre agilité. Finalement, elles se laissent tomber sur le sol. Deux semaines, quinze jours en moyenne suffisent pour mener l'individu depuis l'éclosion jusqu'à ce terme. Si l'on ajoute les dix jours de l'évolution ovulaire, on trouve que le développement entier, depuis l'œuf fécondé et fraîchement pondu jusqu'à la larve achevée, embrasse une période de vingt-cinq jours, près de quatre semaines. Si ces œufs sont pondus au début du mois de mai, les larves qui en proviennent achèvent leur cycle vers la fin du même mois et le début du mois de juin.

Entre temps, les adultes générateurs disparaissent et meurent. Les mâles succombent les premiers, peu après la fécondation. Les femelles périssent après la ponte, mais elles résistent plus longtemps ; on les reconnaît à leur abdomen plissé, ratatiné, car les œufs qui le gonflaient n'y sont plus. Ainsi, l'acte de la reproduction n'est accompli qu'une fois dans sa vie par chaque individu.

Les larves ne demeurent point sur le sol. Elles s enfoncent sous terre, profitant des moindres fentes pour s'y insinuer. Elles descendent à plusieurs centimètres de profondeur, dix à quinze en moyenne. Elles se roulent en boule, s'agitent en tournant sur elles-mêmes ; chacune se creuse ainsi une sorte de logette ronde, un peu plus vaste qu'elle n'est grosse. Ceci terminé, elle ne remue plus et prépare sa dernière métamorphose. Six ou huit jours après son enfouissement, elle mue pour la dernière fois et passe à l'état de nymphe, laissant auprès d'elle, dans sa logette, l'enveloppe

qu'elle vient de quitter. La nymphe, à son tour, douze ou quinze jours plus tard, se convertit en adulte.

La formation de l'adulte est donc rapide et son apparition précoce. Seulement, ces métamorphoses se passent en entier sous la terre, et l'adulte, une fois fait, ne quitte point le lieu où il a été produit. Il continue à mener une existence souterraine. Il n'abandonne pas la logette creusée par la larve ; il y demeure, plongé dans un état de vie latente qu'il va conserver pendant dix mois. Si on l'en extrait, il reste engourdi, se bornant à remuer lentement ses pattes et ses antennes ; il est incapable de se soulever, de marcher et de s'alimenter. Si la larve a commencé à pénétrer dans le sol vers le début du mois de juin, c'est vers le début du mois de juillet que l'adulte se forme. Celui-ci ne quittera sa loge et ne manifestera une vie active qu'au milieu du printemps de l'année suivante, vers la fin du mois d'avril et le début de mai. Il sortira alors de terre pour s'alimenter, vaquer à sa reproduction et recommencer le cycle.

Le cycle biologique de *Colaspidema atra*, du moins dans le midi de la France, embrasse ainsi et presque exactement, à une ou deux semaines près, une période d'une année. Deux mois se passent à la lumière et dix sous terre. Les individus souterrains débutent par être des larves ; ensuite ils deviennent des adultes en léthargie, qui estivent d'abord et hibernent plus tard, sans quitter leur état d'inertie. Les individus venus au jour commencent par être adultes, qui se reproduisent, puis des

larves. Chacun accomplit le cycle entier, et celui-ci ne comprend qu'une seule génération annuelle.

Il y aurait matière à des recherches fort intéressantes sur l'influence qu'exercent en pareil cas la chaleur et le froid. Des expériences faciles à conduire donneraient sur ce sujet des renseignements circonstanciés, et on pourrait les comparer à des observations directes, effectuées sur les mœurs du même animal en des pays plus chauds, l'Espagne, l'Algérie, où les ravages paraissent plus considérables encore que dans le midi de la France. Absorbé par d'autres études, je n'ai pu m'y livrer ; mais je tiens à les signaler à ceux qui auraient l'occasion et le temps de les faire.

III. — J'ai décrit, dans le précédent paragraphe, le cycle normal, tel que le suivent tous les individus. Il n'est en cela, pour la succession des phases, aucune variation. Mais, en revanche, une diversité assez grande se manifeste dans la durée de ces phases et sur l'époque à laquelle chacune revient. C'est cette diversité qui a fait admettre, dans certains cas, l'existence de plusieurs générations annuelles.

De telles dissemblances se présentent de deux façons. Les unes s'établissent entre les individus de la même année. Les autres se montrent d'une année à l'autre suivant les régimes saisonniers.

Les variations individuelles tiennent à ce que tous les individus adultes ne quittent point en même temps leur état de vie latente, et ne sortent pas à la même époque. Ceci s'entend, non point

pour des localités éloignées, mais pour le même lieu, la même prairie. Parmi ces adultes, pourtant placés côte à côte sous terre, les uns sont précoces, les autres tardifs. Les premiers, dans les circonstances habituelles, commencent à se montrer sur la luzerne vers la fin du mois d'avril; les seconds vers la fin du mois de mai et même le début du mois de juin. Entre ces deux extrêmes s'offrent tous les intermédiaires. La sortie de terre s'étend ainsi sur une période de quatre à six semaines. L'époque la plus chargée, où les adultes sont le plus nombreux, concorde sensiblement, dans le midi de la France, avec la première quinzaine de mai, parfois un peu plus tôt dans le sud-est que dans le sud-ouest.

Quel que soit le moment de la sortie, les phases ont presque la même durée, un peu plus courtes si les chaleurs sont hâtives, un peu plus longues si les froids s'attardent encore. De ce fait résulte souvent le mélange, dans la seconde quinzaine de mai et les premiers jours du mois de juin, d'adultes en voie de fécondation et de larves déjà bien développées. Les uns et les autres se trouvent côte à côte sur la même luzerne. Puis, vers le milieu du mois de juin, les adultes disparaissent et les dernières larves demeurent seules. Mais, pendant un temps, tous deux ont vécu ensemble, au point que l'on pourrait admettre, si l'on ne suivait pas avec précision le cycle biologique, la coexistence de deux générations. Ceci n'est pas. Les adultes tardifs proviennent, comme ceux qui les ont précédés, des larves de l'année antérieure, et non des

larves de l'année même. Le cycle biologique, pour tous, est strictement annuel.

Les variations annuelles sont d'une autre sorte. Si le printemps est hâtif, la sortie est avancée. S'il est tardif, elle se recule. La chaleur reçue par le sol paraît être la cause efficiente du réveil et de la montée à la surface. Il faut observer cependant que la même influence agit synchroniquement sur la luzerne. Les plants grandissent, poussent de nouvelles feuilles et des radicelles complémentaires ; leurs racines fonctionnent, modifient l'état du milieu souterrain où l'insecte est enfoui. Peut-être existe-t-il en cela une cause complémentaire et adjuvante. De toute façon, ce parallélisme, entre la sortie de l'insecte et la poussée de la plante qui lui sert d'aliment, vaut d'être remarqué.

Au surplus, si le printemps est sec, chaud, non seulement les phases ont une durée plus courte, mais encore elles sont plus uniformes. Les variations individuelles s'en trouvent moins accentuées. Mais s'il est pluvieux, humide, si le froid s'attarde, les phases sont plus longues à leur tour et les variations individuelles beaucoup plus marquées. Les mêmes circonstances agissent aussi sur la luzerne. Aussi, peut-on penser encore que la chaleur donne bien la cause principale, mais aussi que l'alimentation, suivant qu'elle s'offre en plus ou moins grande abondance, exerce en sus une influence appréciable.

Je me borne à exposer ici un bref résumé de mes observations. Pour aller plus avant, pour connaître exactement les conditions qui actionnent de tels

phénomènes, des expériences précises deviennent indispensables ; la simple observation sur place, même conduite aussi loin qu'il est possible, ne suffit plus. Sans doute, comme cela arrive souvent dans la nature, plusieurs causes conduisent à une seule fin. Les variations du calorique reçu par l'organisme exercent bien une influence sensible et probablement prépondérante, mais il est aussi d'autres circonstances agissantes. Peut-être les larves tardives d'une année donnent-elles exclusivement les adultes tardifs de l'année suivante. Peut-être le sous-sol d'une prairie, malgré son homogénéité apparente, renferme-t-il plusieurs conditions dissemblables d'humidité, d'oxygénation, de chaleur, qui ont également une influence propre. Peut-être encore des variations intimes de l'organisme, semblables à celles que l'on rencontre partout ailleurs relativement à la maturation précoce ou tardive des appareils sexuels, ont-elles aussi leur rôle. L'évaluation des valeurs propres de ces diverses circonstances ne sera tranchée que par l'expérimentation.

Séance du 19 novembre 1902.

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Communications.

De la teneur en chlorure de sodium des tissus et des divers liquides de l'organisme dans la pneumonie.

Par le Dr J. Baylac, médecin des hôpitaux.

A l'état normal, l'élimination du chlorure de sodium varie avec l'alimentation, avec l'activité du sujet et le volume de l'urine. Un adulte, du poids de 60 kilogrammes, émet de 12 à 15 grammes de chlorure de sodium environ par jour.

Dans différents états pathologiques, comme la fièvre typhoïde, les fièvres intermittentes, la pneumonie, on observe une diminution très notable. Cette diminution est surtout sensible dans la pneumonie : le chlorure de sodium disparaît presque complètement; nous l'avons vu tomber à 0 gr. 78, à 0 gr. 81 par vingt-quatre heures (1).

Pendant la convalescence, le chlorure de sodium reparaît dans les urines sous forme de véritable décharge chlorurique. Nous l'avons vu atteindre un taux très élevé : 20 à 30 grammes par vingt-quatres heures. Mais cette élimina-

(1) Baylac : Etude cryoscopique du sérum et des urines dans la pneumonie : *Soc. de méd. de Toulouse*, 21 mai 1901 ; *in Archives méd. de Toulouse*, 15 novembre 1901.

tion est tardive et elle passe souvent inaperçue, les malades quittant l'hôpital avant sa production.

Ce sont là des faits bien connus aujourd'hui. Leur interprétation seule est l'objet de discussions.

Certains auteurs attribuent ces variations dans l'élimination du chlorure de sodium à la substitution de l'alimentation au régime lacté imposé à la plupart des malades atteints de pneumonie.

Pour d'autres auteurs, ces variations sont le résultat de la rétention passagère des chlorures dans les tissus. Cette notion est due aux intéressants travaux de MM. Achard et Lœper (1).

Dans une série de communications faites à la Société de biologie, ces auteurs ont établi que le défaut d'élimination du chlorure de sodium n'est pas dû à un défaut d'absorption, mais à son passage et à sa fixation dans les tissus. La décharge chlorurique de la convalescence marque sa mise en liberté par des tissus et son élimination au niveau du rein. Le chlorure de sodium ne fait que traverser le torrent circulatoire, le sang garde une composition à peu près invariable, en vertu d'un *mécanisme régulateur* bien mis en lumière par M. Achard (2).

Dès le mois d'avril 1901, nous avons entrepris une série de recherches en vue de vérifier les notions séduisantes et nouvelles émises par MM. Achard et Lœper et qui confir-

(1) Achard et Lœper : Sur la rétention des chlorures dans les tissus au cours de certains états malades, *Société de biologie*, 23 mars 1901. — Sur le mécanisme régulateur de la composition du sang et ses variations pathologiques, *Soc. de biologie* 5 avril 1901. Variations comparatives de la composition du sang et des sérosités

(2) Achard : Le mécanisme régulateur de la composition du sang, *Presse médicale*. 11 septembre 1901.

ment nos propres recherches (1) sur la fixation et la rétention des poisons organiques dans le tissu hépatique au cours de l'urémie.

Nous avons successivement passé en revue et vérifié les diverses hypothèses susceptibles d'expliquer l'hypochlorurie passagère de la pneumonie.

Nous avons recherché si les chlorures ne s'accumulaient pas dans le torrent circulatoire, s'ils n'étaient pas éliminés par l'expectoration, s'ils n'étaient pas fixés par les tissus et enfin si la diminution des chlorures urinaires n'était pas la conséquence de l'alimentation restreinte des malades, puisqu'on sait, par les recherches de Moraczewsky chez les pneumoniques, que les chlorures ingérés ne se retrouvent qu'en petite quantité dans les matières fécales.

Dosage du chlorure de sodium. — Dans toutes nos expériences, nous avons dosé le chlorure de sodium en le précipitant à l'état de chlorure d'argent à l'aide d'une solution titrée de nitrate d'argent.

Nous avons opéré directement sur l'urine et sur le sérum.

Pour l'expectoration, nous avons opéré sur les cendres de 10 centimètres cubes obtenues par évaporation. Enfin, pour les tissus et organes, nous avons effectué le dosage sur le résidu de la calcination (au rouge sombre) de 10 grammes d'organe.

Cette méthode n'est pas d'une exactitude absolue. Néanmoins, les résultats peuvent être comparés entre eux, car ils ont été obtenus dans des conditions identiques.

(1) Baylac : *Société de biologie*, 4 août 1900 ; *Cong. intern. de méd* Paris, août 1901.

Recherche du chlorure de sodium dans le sang. — Nous avons tout d'abord recherché si la diminution des chlorures urinaires n'était pas la conséquence de leur accumulation dans le sang.

Nous avons dosé le chlorure de sodium dans le sérum obtenu soit avec une saignée (3 cas), soit à l'aide de ventouses scarifiées (5 cas). En comparant les résultats obtenus dans la pneumonie avec ceux obtenus dans des affections diverses (urémie, asystolie), nous avons pu constater que la teneur en chlorure de sodium est à peu près invariable, qu'il s'agisse de sérum pneumonique ou de sérum urémique : le sérum contient de 6 gr. 30 à 7 grammes de chlorure de sodium par litre. D'ailleurs, la tension osmotique du sérum, obtenu à l'aide de la saignée, est à peu près constante et le point de congélation ne varie guère.

Voici les résultats obtenus :

I. — Dosage du chlorure de sodium dans le sérum

Numéros d'ordre	DIAGNOSTIC	Mode d'obtention du sérum	NaCl ‰
I	Pneumonie du sommet (alcoolique)	Saignée.	6 g. 70
II	Pneumonie alcoolique...	id.	7 g.
III	Pneumonie de la base....	id.	6 g. 80
IV	Pneumonie..	Ventouses scarifiées.	6 g.
V	Pneumonie.....	id.	6 g.
VI	Pneumonie.....	id.	6 g.
VII	Pneumonie.....	id.	6 g. 60
VIII	Pneumonie.....	id.	6 g. 10
IX	Urémie apoplectiforme (mort)...	Saignée.	6 g. 05
X	Urémie épileptiforme (mort)	id.	6 g. 70
XI	Urémie au cours d'une grossesse..	id.	7 g.
XII	Urémie épileptiforme (mort).....	id.	6 g. 60
XIII	Urémie dyspnéique.....	id.	6 g. 50
XIV	Asystolie.....	id.	7 g.
XV	Asystolie.....	id.	7 g. 20
XVI	Asystolie.....	id.	6 g. 60

Dans la pneumonie, il n'y a donc pas accumulation de chlorures dans le sang et ce n'est pas là la raison de l'hypochlorurie urinaire.

Recherche du chlorure de sodium dans l'expectoration. — Dans une maladie comme la pneumonie, caractérisée par une expectoration aussi spéciale, on était en droit de se demander si les chlorures ne sont pas éliminés avec les crachats. Il n'en est rien cependant.

D'après MM. Sabrazès et Mathis (1), la teneur des crachats muco-purulents varierait de 2 gr. 34 à 3 gr. 98 par litre et celle des crachats rouillés de la pneumonie serait de 5 gr. 15 par litre.

Voici les résultats que nous avons obtenus :

II. — Dosage du chlorure de sodium dans les crachats.

Numéros d'ordre.	NATURE DES CRACHATS	NaCl o/oo	
I	Crachats rouillés et visqueux de pneumonique	4 g.	
II	id. même malade, le lendemain	6 g.	
III	id. id. id.	5 g. 70	soit en moyenne 5 g. 3
IV	id. id. id.	5 g. 25	
V	id. id. id.	4 g. 88	
VI	id. id. id.	4 g. 40	
VII	Crachats rouillés de *pneumonique*...	4 g. 90	
VIII	Crachats rouillés de pneumonie...	4 g. 20	
IX	Crachats rouillés de pneumonie...	4 g. 60	
X	Crachats visqueux de pneumonie .	3 g. 90	
XI	Tuberculose pulmonaire.....	7 g. 90	
XII	Tuberculose pulmonaire.....	6 g.	
XIII	Crachats mucopurulents de bronchite chron.	3 g. 50	
XIV	Salive de sujet bien portant.....	2 g. 25	

(1) Sabrazès et Mathis : Cryoscopie des expectorations, *Société de biologie*, 15 juin 1901.

L'augmentation des chlorures est donc minime dans les crachats des pneumoniques. D'autre part, si l'on tient compte de la faible abondance de l'expectoration qui dépasse rarement 50 à 60 grammes par vingt-quatre heures, il est absolument évident que ce n'est point par les crachats que se fait l'élimination des chlorures dans la pneumonie.

Recherche du chlorure de sodium dans les tissus. — Plus importante est la rétention des chlorures dans les tissus.

MM. Achard et Lœper ont constaté que, dans les tissus recueillis à l'autopsie, la proportion des chlorures était plus forte dans les cas où leur élimination par l'urine était défectueuse que lorsqu'elle se faisait bien. Ainsi, chez deux sujets éliminant bien les chlorures, le tissu musculaire a donné 1 gr. 62 et 2 gr. 80 de chlorure p. 1000; chez les malades atteints d'asystolie et d'urémie, ils ont obtenu, par les muscles 3 gr. 13, 3 gr. 83, 4 gr. 10 et 5 gr. 95. Le cerveau a donné 1 gr. 10 chez un tuberculeux sans rétention de chlorures et 4 gr. 35 chez un urémique avec rétention. Ils ajoutent que la quantité de chlorures contenue dans un foyer d'hépatisation n'est pas toujours considérable : un dosage, fait par M. Meillère, à leur instigation, a donné, dans un cas, 4 gr. 20 pour le poumon atteint de pulmonie et 2 gr. 16 pour le poumon sain.

Nous avons poursuivi ces recherches et nous avons dosé les chlorures dans le foie, le poumon, le cœur, le rein, le muscle, la rate et le tissu cellulaire, recueillis à l'autopsie de sujets ayant succombé à la pneumonie ou à des affections diverses sans rétention de chlorures.

Voici les résultats obtenus :

III. — Teneur des Tissus en Chlorure de sodium $^0/_{00}$.

Numéros d'ordre	DIAGNOSTIC	POUMON	FOIE	CERVEAU	REIN	MUSCLE	CŒUR	RATE	TISSU cellulaire.
		Poumon hématisé.							
1	Pneumonie	2 g. poumon normal.	3 g.	3 g. 20	4 g.	2 g. 90	»	2 g. 25	1 g. 40
2	id. même sujet	4 g. 40	»	»	»	»	»	»	»
3	Pneumonie	1 g. 9	»	»	»	»	»	»	»
4	Pneumonie	2 g. 3	»	»	»	»	»	»	»
5	Pneumonie	3 g. 4 poumon sain.	3 g. 75	»	4 g.	3 g. 10	2 g. 50	3 g. 75	1 g. 10
6	id. même sujet.	4 g. 60	»	»	»	»	»	»	»
7	Broncho-pneumonie	4 g.	»	»	»	»	»	»	»
8	Emphysème pulmonaire	4 g. 6	»	»	»	»	»	»	»
9	Emphysème pulmonaire	4 g. 1	»	»	»	»	»	»	»
10	Streptococcie	3 g. 9	2 g. 50	3 g. 8	3 g.	2 g. 6	»	2 g. 2	»
11	Tuberculose pulmonaire	3 g. 6	3 g.	»	»	»	»	»	»
12	Tuberculose pulmonaire	4 g. 5	2 g.	»	6 g.	3 g. 5	2 g.	»	»
13	Emphysème pulmonaire	3 g.	1 g. 7	»	»	»	»	3 g. 16	»

Ces résultats sont différents de ceux obtenus par MM. Achard et Lœper. Nous n'avons pas constaté, en effet, d'augmentation de chlorures dans les tissus des pneumoniques : le poumon hépatisé contient même moins de chlorures que le poumon atteint de lésions diverses.

Sans vouloir tirer de conclusion ferme de ces faits trop peu nombreux, nous sommes obligé d'admettre que la rétention des chlorures dans les tissus n'est pas *constante,* puisqu'elle fait défaut dans les quelques cas que nous avons observés.

Mais alors, comment expliquer l'hypochlorurie urinaire? Elle n'est évidemment pas due à ce que l'exsudat pulmonaire soustraie une partie des chlorures à la circulation : la quantité de chlorures contenue dans un foyer d'hépatisation, n'est pas, en effet, très considérable, même si l'on prend les résultats donnés par MM. Achard et Lœper.

De l'influence de l'alimentation sur l'élimination des chlorures. — Nous sommes ainsi conduit à envisager l'hypothèse qui fait de la diminution des chlorures dans les urines la conséquence de l'alimentation restreinte des malades.

MM. Achard et Lœper, pour supprimer cette influence alimentaire, ont fait ingérer 10 grammes de chlorure de sodium et ont recherché ce qui s'en élimine.

En comparant ainsi la quantité des chlorures éliminés en vingt-quatre heures avant et après cette ingestion, ils ont constaté que dans un très grand nombre de maladies et notamment dans la pneumonie, l'élimination était presque insignifiante et n'atteignait pas le tiers des chlorures ingérées, au lieu qu'à l'état normal la moitié au moins ou les deux tiers passent dans les urines en vingt-quatre heures.

Nous avons fait ingérer 12 grammes de chlorure de

sodium à nos malades et nous avons pu constater, comme MM. Achard et Lœper, que l'augmentation des chlorures était peu considérable dans les urines des premières vingt-quatre-heures : elle est, au contraire, *très notable* pendant les quatre à cinq jours qui suivent l'ingestion supplémentaire. Voici d'ailleurs le résumé de quelques observations :

Elimination des Chlorures urinaires après ingestion supplémentaire de Chlorure de sodium.

OBSERVATION I

DATES	Ingestion supplémentaire de NaCl		NaCl par 24 heures.	Différence avec la moyenne.
janvier.				
23	Les malades sont au régime lacté; ils prennent une quantité de lait qui varie de 1 litre 1/2 à 3 litres au moment de la convalescence.	»	1 g. 80	
24		»	3 g. 38	soit en moyenne
25		»	3 g. 30	3 g. 30
26		12 g.	4 g. 50	
27		»	8 g. 10	+ 4 g. 80
28		»	9 g.	+ 5 g. 70
29		»	9 g. 10	+ 5 g. 80
30		»	10 g. 20	+ 6 g. 90
31		»	9 g.	

OBSERVATION II

DATES	Ingestion supplémentaire de NaCl		NaCl par 24 heures	Différence avec la moyenne.
février.				
15	Les malades sont au régime lacté; ils prennent une quantité de lait qui varie de 1 litre 1/2 à 3 litres au moment de la convalescence.	»	2 g. 90	
16		»	2 g. 94	soit en moyenne
17		»	3 g. 13	3 g. 39
18		12 g.	4 g. 60	
19		»	7 g. 20	+ 3 g. 81
20		»	8 g. 40	+ 5 g. 01
21		»	9 g. 50	+ 6 g. 11
22		»	9 g. 90	+ 6 g. 51
23		»	9 g. 10	

Il semble donc qu'à l'état pathologique, l'élimination des chlorures se fasse d'une manière moins brusque, moins rapide qu'à l'état normal; mais cette élimination est réelle ; elle est plus lente. On retrouve, dans les urines des quatre à à cinq jours qui suivent l'ingestion supplémentaire, la presque totalité des chlorures ingérées.

Chez les sujets normaux, l'élimination se continue d'ailleurs pendant quelques jours, comme le montre une observation inédite et très intéressante, que nous devons à l'extrême obligeance de M. le professeur Maurel. Si les deux tiers des chlorures ingérées passent dans les urines en vingt-quatre heures, l'élimination continue à se faire pendant les quatre à cinq jours qui suivent l'ingestion.

Elimination des Chlorures chez un sujet normal.

NaCl de l'alimentation.	DATES	NaCl par 24 heures.	Différence avec la moyenne.
Il entre en moyenne, dans la préparation des aliments, 15 gr. de NaCl par jour.	(8-12 novembre) moyenne des cinq derniers jours.	*13 g. 05*	
Suppression de NaCl alimentaire	13 novembre	9 g. 28	— 3 g. 77
id.	14 novembre	4 g. 50	— 8 g. 55
id.	15 novembre	3 g. 33	— 9 g. 72
Reprise du NaCl alimentaire avec addition de 20 g. soit *35 gr.*	16 novembre	25 g.	+ 11 g. 95
15 g.	17 novembre	16 g. 12	+ 3 g. 07
15 g.	18 novembre	16 g. 32	+ 3 g. 27
15 g.	19 novembre	13 g. 92	+ 0 g. 87
15 g.	20 novembre	19 g. 02	+ 5 g. 97

En comparant cette dernière observation aux précédentes, on peut voir que la forme d'élimination des chlorures, à l'état pathologique, n'est que l'exagération de ce qui se passe à l'état normal.

En tout cas, l'absence de rétention des chlorures dans les tissus et la constatation de leur élimination par les urines, ne permettent pas de rejeter l'influence de l'alimentation restreinte des malades sur la diminution des chlorures urinaires au cours de la pneumonie.

Cette influence mérite d'être retenue et analysée.

Recherche du chlorure de sodium dans le lait. — Tous nos malades atteints de pneumonies sont soumis, pendant toute la durée de la maladie, au régime du lait et des tisanes. Ils absorbent, pendant la période aiguë, 1 litre 1/2 à 2 litres de lait et trois quarts de litre de tisane ; après la défervescence, la quantité de lait absorbée atteint facilement 3 litres.

On peut négliger le rôle de la tisane, pauvre en chlorures, et ne tenir compte que du lait.

Or, d'après Gautrelet (1), le lait de vache contient 2 grammes à 2 gr. 50 de chlorure de sodium par litre. C'est encore là un chiffre trop élevé.

A notre instigation, M. Arnaud a dosé le chlorure de sodium dans plusieurs échantillons de lait et il a obtenu les résultats suivants :

1er échantillon, prélevé à l'hôpital..	1 gr. 264	de Nacl	par 1 litre de lait.
2e échantillon, prélevé en ville.....	1 gr. 312	—	—
3e échantillon, prélevé en ville.....	1 gr. 225	—	—
4e échantillon, prélevé en ville.....	1 gr. 243	—	—

Soit en moyenne : 1 gr. 261 par litre de lait.

Le régime lacté est donc un régime très pauvre en chlorures. Dans la *pneumonie*, les malades, soumis au régime lacté, n'absorbent guère plus de 2 grammes de chlorure de

(1) Gautrelet : *in* Ribemont-Dessaignes et Lepage : *Précis d'obstétrique.*

sodium par vingt-quatre heures pendant la période d'état et cette quantité s'élève à 4 grammes environ, au moment de la convalescence, quand la quantité de lait absorbé atteint 3 litres.

Dans ces conditions, il paraît naturel d'admette que la diminution des chlorures dans les urines et leur réapparition pendant la convalescence, au cours de la pneumonie, sont dues *en partie* à l'alimentation restreinte des malades.

Absorbant peu de chlorures avec le régime lacté, ils n'en peuvent éliminer qu'une faible quantité, qui s'élève très rapidement dès que l'on substitue au lait l'alimentation ordinaire.

Séance du 3 décembre 1902.

Présidence de M. Juppont, président

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Elections du Bureau pour 1903.

En vertu de l'article 31 des statuts, M. Juppont, élu en 1902, reste président pour l'année 1903.

Après vote conforme aux statuts, sont élus pour 1903 :

Premier vice-président.....	M. Caralp.
Deuxième vice-président.....	M. Prunet.
Sécrétaire général.....	M. Ribaut.
Secrétaire adjoint.....	M. Ufferte.
Trésorier.....	M. de Montlezun.
Premier Bibliothécaire archiviste...	M. de Lastic.
Deuxième Bibliothécaire archiviste.	M. Chalande.

Membres du Conseil d'administration : MM. de Rey-Pailhade et Laromiguière.

Membres du Comité de publication : MM. Abelous, Crouzil, Garrigou, Lamic.

Séance du 17 décembre 1902.

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Admission de nouveaux membres.

M. Dedieu, présenté par MM. Lamic et Ribaut est admis comme membre titulaire.

M. J. Noé, chef de laboratoire à l'Académie de médecine, est admis comme membre correspondant.

Nécrologie.

Fontès.

La Société d'Histoire naturelle vient de perdre un de ses anciens présidents, Fontès.

« Né à Paris en 1842, il entra à l'Ecole polytechnique à vingt ans, et en sortit dans les premiers numéros. Il choisit la carrière des Ponts et Chaussées et débuta, comme ingénieur, en 1867, au service du canal du Berry, où s'exécutaient d'importants travaux d'amélioration, notamment en ce qui concernait l'alimentation.

« Tout au début de sa carrière, Fontès eut ainsi à s'occuper des questions délicates et toutes spéciales que soulèvent l'étude et l'exécution des Grands Réservoirs ; il s'y adonna avec l'énergie et la tenacité qui faisaient le fond de son caractère. Ces questions, où il montra du premier coup sa mesure, devaient le passionner toute sa vie, et, par la suite, il leur consacra la plus grande partie de son activité.

« Appelé, en 1873, à Condom, au service ordinaire et vicinal et au service de la navigation de la Baïse, il put, tout en exécutant de nombreux travaux de voirie, mettre en relief la souplesse de son talent d'ingénieur dans l'étude de variantes remarquées du chemin de fer de Condom à Riscle et dans divers travaux d'amélioration de la Baïse. Il commençait, en même temps, à y prendre cette connaissance approfondie de toute la région des Pyrénées qui l'a si bien servi dans l'étude et la discussion de l'amélioration de son régime hydraulique.

« En 1876, il était chargé de l'arrondissement du service ordinaire et vicinal de Villefranche-de-Lauragais, ainsi que du contrôle du canal du Midi et du canal d'irrigation de Saint-Martory.

« C'était sa première étape dans le département de la Haute-Garonne, il ne devait plus le quitter, sauf pendant une année, lorsqu'en 1883, à l'âge de quarante et un ans à peine, il fut nommé ingénieur en chef du département des Landes.

« Dès l'année suivante, il était, sur sa demande, mis à la disposition du Ministre de l'Agriculture pour diriger les importants services hydrauliques des départements de l'Ariège et de la Haute-Garonne, à la résidence de Toulouse.

« Ce service devait prendre peu à peu plus d'étendue encore, et Fontès joignait bientôt à ses attributions l'étude du problème capital pour cinq départements de l'alimentation du canal de la Neste et des nombreuses rivières qu'il féconde, par l'aménagement de grandes réserves d'eau dans les contreforts des Pyrénées.

« Cette vaste question, qui le ramenait aux sujets auxquels les premières années de sa carrière d'ingénieur s'étaient si vivement intéressées, fut étudiée par lui avec une véritable passion : elle lui fournissait l'occasion d'exercer à la fois l'extrême ingéniosité de son esprit, sa tenacité, sa clairvoyance et sa grande rectitude de jugement. Il a eu, d'ailleurs, la vive satisfaction de voir, couronnée de succès, la réalisation des premiers travaux qu'il avait conseillés ; et ses successeurs, pour terminer cette œuvre éminemment utile, n'auront qu'à suivre les voies qu'il a si sûrement ouvertes.

« Déchargé, en 1899, des études et travaux des réservoirs supérieurs de la Neste dans les Hautes-Pyrénées, il avait, par contre, été chargé du service ordinaire du département de la Haute-Garonne.

« Là encore, son action active et féconde s'est immédiatement fait sentir, et il suffira de citer la part prépondérante qu'il a prise aux études et à la construction du réseau des chemins de fer d'intérêt départemental, dont le développement va bientôt dépasser 200 kilomètres.

« Quelles que soient les questions qu'il ait eu à aborder dans sa carrière d'ingénieur, Fontès s'y est toujours donné tout entier, avec un dévouement absolu au bien public : c'est qu'il était, avant tout, l'homme du devoir, et non seulement du devoir professionnel, mais encore du devoir civique.

« C'est ainsi que, lorsqu'éclata la guerre de 70, il s'engagea comme volontaire dès le premier appel

que la France fit à ses réserves, et il resta sous les drapeaux du 14 août 1870 au 7 mars 1871. Là encore, son énergie l'avait vite fait remarquer et il avait été nommé capitaine de la garde mobile du Cher. C'est en cette qualité qu'il prit part successivement à divers engagements devant Arthenay et Orléans, à la bataille de Beaune-la-Rolande et aux combats de Maizières et de Bellegarde.

« De même, en 1875, lors des funestes inondations dont cette région a conservé le désastreux souvenir, son dévouement lui mérita une médaille d'argent de première classe.

« Au reste, les distinctions n'avaient pas manqué à sa brillante carrière d'ingénieur : successivement chevalier de la Légion d'honneur en 1884 et chevalier du Mérite agricole en 1896, il recevait, en 1900, la croix d'officier de la Légion d'honneur (1) ».

Fontès fut admis à la Société d'Histoire naturelle le 3 décembre 1884 et en occupa la présidence pendant l'année 1889.

Il publia en 1886, dans le Bulletin de notre Société, un travail fort remarqué, intitulé : *Rôle de la rotation de la terre dans la déviation des cours d'eaux à la surface du globe.*

Les travaux de Fontès le désignèrent à l'attention de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse dont il fut élu membre associé le 30 avril 1891 ; depuis cette époque

(1) Extrait du discours prononcé par M. de Volontat, ingénieur en chef des canaux à Toulouse, sur la tombe de M. Fontès.

jusqu'à sa mort, il publia, dans les Mémoires et dans les Bulletins qui en sont la suite, des travaux se rattachant à la technique de l'art de l'ingénieur :

1892. — *Sur le raccordement bicirculaire de deux droites d'un même plan ;*
1895. — *Note sur la forme de l'intrados des voûtes en anse de panier.*

Mais ses recherches de prédilection portèrent sur l'arithmétique; et la série d'études très remarquées qu'il produisit sur ce sujet précisent le tour original et élevé de son esprit scientifique.

1892. — *Note sur la division par 9; Théorème général sur la divisibilité; Note sur la division ;*
1893. — *Bilan des caractères de divisibilité ;*
1898. — *Sur une solution du problème de Delos ;*
1902. — *Note sur des suites de nombres entiers consécutifs dont aucun n'est premier.*

Puis toute une série de recherches sur l'archéologie mathématique et des études spéciales sur les arithméticiens du seizieme siècle, notamment sur : le chanoine Pierre Bongho (1893); Pierre Forcadel (1894-95-96); Io London et Petrus de Maharn (1897), et enfin, de 1899 à 1901, sur les ouvrages d'arithmétique et d'algèbre du seizième siècle de la Bibliothèque de la ville de Toulouse.

Fontès laissera donc parmi nous le souvenir d'un esprit d'élite aussi remarquable par son expérience raisonnée d'ingénieur, par son savoir original d'érudit et d'arithméticien distingué, que par l'affection toute particulière qu'il portait aux sciences de la Nature.

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Société académique des sciences et arts, Saint-Quentin (Aisne).
Académie d'Hippone, Bône (Algérie).
Société d'émulation, Moulins (Allier).
Société des lettres, sciences et arts, Nice (Alpes-Maritimes).
Revue scientifique du Bourbonnais, Moulins (Allier).
Société ariégeoise des sciences, lettres et arts, Foix (Ariège).
Académie d'agriculture et des sciences, Troyes (Aube).
Société des sciences et des arts, Carcassonne (Aude).
Société scientifique de l'Aude, Carcassonne (Aude).
Société des lettres, sciences et arts, Rodez (Aveyron).
Société de géographie, Marseille (Bouches-du-Rhône).
Académie des sciences, arts et belles-lettres, Caen (Calvados).
Société linnéenne de Normandie, Caen (Calvados).
Académie de la Rochelle (Charente-Inférieure).
Société archéologique, Brives (Corrèze).
Académie des sciences et belles-Lettres, Dijon (Côte-d'Or).
Société des sciences historiques et naturelles, Semur (Côte-d'Or).
Société d'émulation des Côtes-du-Nord, St Brieuc (Côtes du-Nord).
Société d'émulation, Montbéliard (Doubs).
Société départementale d'archéologie, Valence (Drôme).
Société académique, Brest (Finistère).
Académie de Nîmes (Gard).
Société d'études des sciences naturelles, Nîmes (Gard).
Société scientifique, Alais (Gard).
Société des sciences physiques et naturelles, Bordeaux (Gironde)
Société de géographie commerciale, Bordeaux (Gironde).
Société linnéenne, Bordeaux (Gironde)
Société d'études des sciences naturelles, Béziers (Hérault).
Société archéologique, scientifique, Béziers (Hérault).
Academie des sciences, Montpellier (Hérault).
Société de géographie de Montpellier, Montpellier (Hérault).
Société de statistique des sciences naturelles, Grenoble (Isère).
Académie delphinale, Grenoble (Isère).

Société d'émulation, Lons le Saulnier (Jura).
Société d'agriculture industrielle scientifique, Saint-Etienne (Loire).
Société académique, Nantes (Loire-Inférieure).
Société des sciences naturelles de l'Ouest, Nantes (Loire-Inférieure).
Société des sciences et des lettres, Blois (Loir-et-Cher).
Société d'agriculture, sciences et belles-lettres, Orléans (Loiret).
Société de Borda, Dax (Landes).
Société des études scientifiques, Cahors (Lot).
Société d'agriculture, sciences et arts, Agen (Lot-et-Garonne).
Société d'agriculture industrielle scientifique, Mende (Lozère).
Société des études scientifiques, Angers (Maine et-Loire).
Société des sciences naturelles, Cherbourg (Manche).
Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle de la Manche. Saint-Lô (Manche).
Société polymatique, Vannes (Morbihan).
Société des sciences naturelles Reims (Marne).
Société d'agriculture, Châlons (Marne).
Société des sciences et arts, Vitry-le-François (Marne).
Académie de Stanislas, Nancy (Meurthe).
Société des sciences, Nancy (Meurthe).
Société nivernaise des sciences, Nevers (Nièvre).
Société d'agriculture, sciences et arts, Douai (Nord).
Société dunkerquoise, Dunkerque (Nord).
Société géologique du nord, Lille (Nord).
Revue biologique du nord de la France, 85, rue Nicolas-le-blanc, Lille (Nord).
Académie d'archéologie, sciences, Beauvais (Oise).
Académie des sciences et belles-lettres et arts, Clermont-Ferrand (Puy-de Dôme)
Bulletin historique et scientifique, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Société des sciences et arts, Bayonne (Basses-Pyrénées).
Société Ramond, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées).
Société agricole, sciences et littérature, Pergignan (Pyrénées-Orientales).
Société des sciences, lettres et arts, Pau (Basses-Pyrénées).
Académie des sciences, belles-lettres et arts, Lyon (Rhône).
Société d'agriculture, histoire naturelle et arts, Lyon (Rhône).

Société botanique, Lyon (Rhône).
Société Linnéenne, Lyon (Rhône).
Société des sciences naturelles, Tarare (Rhône).
Académie de Mâcon (Saône-et-Loire).
Société d'agriculture, science et arts, Le Mans (Sarthe).
Académie des sciences, belles-lettres et arts, Chambéry (Savoie).
Comité ornithologique international, 120, boulevard Saint-Germain, Paris (Seine).
Société de Spéléogie, 7, rue des Grands-Augustins, Paris (Seine).
Feuille des jeunes naturalistes, 35 rue Pierre-Charron, Paris (Seine).
Club alpin, 30, rue du Bac, Paris (Seine).
Société d'anthropologie, 15, rue de l'Ecole de Médecine, Paris (Seine).
Société des sciences naturelles de l'Ouest, 14, boulevard Saint-Germain, Paris (Seine).
Société Entomologique, 28, rue Serpente, Paris (Seine).
Société Géologique, 7, rue des Grands-Augustins, Paris (Seine).
Société de Botanique, 84, rue de Grenelle-St Germain, Paris (Seine).
Société Philomatique, 7, rue des Grands Augustins, Paris (Seine).
Société des sciences naturelles et médicales, Versailles (Seine-et-Oise).
Société Havraise d'études diverses, au Hâvre (Seine-Inférieure).
Société Géologique de Normandie, au Hâvre (Seine-Inférieure).
Société des amis des sciences naturelles, Rouen (Seine-Inférieure).
Société industrielle, Rouen (Seine-Inférieure).
Académie des sciences, belles-lettres et arts, Amiens (Somme).
Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens (Somme).
Académie des sciences, belles-lettres et arts, Montauban (Tarn-et-Garonne).
Société des études scientifiques, Draguignan (Var).
Société d'Emulation, Epinal (Vosges).
Société des sciences historiques et naturelles, Auxerre (Yonne).
Société Belfortaise d'Emulation, Belfort (Haut-Rhin).
Entomological society of London, Londres (Angleterre).
Geological society of London, Londres (Angleterre).
Académie royale des sciences, lettres, beaux-arts, Bruxelles (Belgique).
Société entomologique de Belgique, Bruxelles (Belgique).
Société belge de microscopie, Bruxelles (Belgique).
Société royale belge de géographie, Bruxelles (Belgique).

Société de géographie d'Anvers, Anvers (Belgique).
Société géologique de Belgique, Liège (Belgique).
Musée du Congo, 10, rue de Namur, Bruxelles (Belgique).
Sociedad geografica, Madrid (Espagne).
Institucio catalana d'historia natural, Barcelona (Espagne).
Institut royal grand-ducal de Luxembourg, Duché de Luxembourg.
Societa italiana di scienze naturali, Milan (Italie).
Societa dei naturalisti, Modène (Italie).
Societa toscana di scienze naturali, Pise (Italie).
Academia delle scienze dell instituto di Bologne, Bologne (Italie).
Comitato geologico d'Italia, Rome (Italia).
Societa veneto-trentina di scienze naturali, Padova (Italie).
Societa entomologica italiana, Firenze (Italie).
Societa romana per gli studi zoologici, Rome (Italie).
Revista di Pathologia vegetale, universita di Camerino (Italie).
Entomologisk tidskrift, Stockolm (Norwège).
Geological institution of Upsala, Upsala (Suède).
Commissao dos trabalhos geologicos de Portugal, Lisboa (Portugal).
Société impériale des naturalistes de Moscou, Moscou (Russie).
Académie des sciences, Saint-Pétersbourg (Russie).
Sallskapets pro flora et fauna fennica, Helsingfors (Finlande).
Société vaudoise des sciences naturelles, Lausanne (Suisse).
Institut national genevois, Genève (Suisse).
Schweizerische naturforschen Gesellschaft, Bâle (Suisse).
Société muritienne du Valais, Aigle (Suisse).
Schweizerische naturforschen Gesellschaft, Zurich (Suisse).
Société fribourgeoise des sciences naturelles, Fribourg (Suisse).
Société helvétique des sciences naturelles, 18, rue de la Pélisserie, Genève (Suisse).
Société des sciences naturelles de Fribourg, Fribourg (Allemagne).
Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar (Allemagne).
Bibliotheca zoologica Universität Halle, Leipzig (Allemagne)
Erbarului institului botanic din Bucaresti (Bucarest).
New-York state museum, New-York (Etats-Unis).
New-York academy of sciences, Columbia univerty West 116 th. st New-York (Etats-Unis).
Geological and natural history survey of minesota Minneapolis Minesota (Etats-Unis).

Academy of natural sciences of philadelphia, Lagan Square Philadelphia (Etats-Unis).

American monthly microscopical journal. Box 630 Washington (Etats-Unis).

Academy of sciences Chicago (Etats-Unis).

Connecticut academy of arts and sciences. New-Haven, Connecticut (Etats-Unis).

Rochester academy of sciences, Rochester N. Y. (Etats-Unis).

Smithsonian institution, Washington (Etats-Unis).

United states national museum, Washington (Etats Unis).

United states geological survey, Washington (Etats-Unis).

Second geological survey of Pensylvania, Harrisburg-Pensylvania (Etats-Unis).

American academy of arts and sciences, Boston (Etats-Unis).

Boston society of natural history, Boston (Etats Unis).

Davenport academy of natural sciences, Davenport Iowa (Etats-Unis).

Wisconsin academy of sciences, arts and letters, Madison 420 marx st. (Etats-Unis).

Meriden scientific association, Meriden Connecticut (Etats-Unis).

Missouri botanical garden, Saint-Louis Mo. (Etats Unis).

Wisconsin geological and natural history survey, Madison Wisc. (Etats-Unis).

Nova scotian intitute of science, Halifax. Nova Scotia (Nouvelle-Ecosse).

Instituto geologico de Mexico.

Instituto fisico geographico nacional, San Jose de Costa Rica (Amérique Centrale).

Academy nacional de ciencias en Cordoba, Buenos-Ayres (République Argentine).

Instituto geografico argentino, Buenos-Ayres, florida 150 (République Argentine).

Archivos de museo nacional, Rio-de-Janeiro (Brésil).

Société scientifique du Chili, Santiago (Chili).

Revista chilena de historia natural. Museo de Valparaiso.

Museo nacional de Montevideo (Urugay).

Société allemande, Yokoama (Japon).

Geological Society, Tokyo (Japon).

Zoological Society, Tokyo (Japon).

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1902

Séance du 8 janvier 11
— 22 — 31
— 5 février 42
— 19 — 44
— 5 mars 45
— 19 — 56
— 16 avril 56
— 7 mai 57
— 21 — 71
— 4 juin 81
— 18 — 89
— 2 juillet 113
— 16 — 116
— 5 novembre 121
— 19 — 131
— 3 décembre 142
— 17 — 143
Liste des membres au 1er février 1902 6
Admission de nouveaux membres 42
Nécrologie 143

Composition du bureau de 1902 5
Elections du bureau de 1903 142
Installation du bureau, allocution des présidents 11
Liste des Sociétés correspondantes 148
Conférences publiques 112

Communications.

SCIENCES BOTANIQUES

Comère. — Les desmidiées de France (hors texte) .. 149-224
Caraven-Cachin. — De l'introduction et de la culture du maïs dans le Midi de la France 89

SCIENCES ZOOLOGIQUES

Maurel. — Rapport du poids du foie et du cœur au poids total de l'animal chez le poulet et le pigeon .. 45
Mourgue. — Sur la galle de *Neuroterus numinastis*. 79
Maurel. — Nécessité de prendre le poids total et la taille dans les examens cadavériques 83
Ribaut et Ufferte. — Les hemiptères des environs de Toulouse 113
Roule. — Le cycle biologique de *Colaspidema atra* dans le Midi de la France ; sa durée et ses variations. 121

SCIENCES PALÉONTOLOGIQUES

Cartailhac. — Sur la collection de Lartet, acquise par la ville de Toulouse 29

SCIENCES BIOLOGIQUES

Pozzi-Escot. — Contribution à l'étude du philothion. 43
— Diastases oxydantes et réductrices de la pomme de terre 111

De Rey-Pailhade. — Rôle du philothion dans les oxydations de l'organisme 57
Juppont. — Sur les excitations nerveuses et musculaires..... 71
Maurel. — Contribution à l'étude expérimentale de la strychnine 116
Baylac. — De la teneur en chlorure de sodium des tissus et des divers liquides de l'organisme dans la pneumonie.... 131

MICELLANÉES

Juppont. — Sur la décimalisation du temps..... . 31

BIBLIOGRAPHIE — DONS D'OUVRAGES

Caraven-Cachin. — Paléobotanique. Flore fossile des terrains houillers du Tarn..... 81

Toulouse — Imp. Lagarde et Sebille, rue Romiguières, 2.

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1902

Séance du 8 janvier 11
— 22 — 31
— 5 février 42
— 19 — 44
— 5 mars 45
— 19 — 56
— 16 avril 56
— 7 mai 57
— 21 — 71
— 4 juin 81
— 18 — 89
— 2 juillet 113
— 16 — 116
— 5 novembre 121
— 19 — 131
— 3 décembre 142
— 17 — 143
Liste des membres au 1er février 1902 6
Admission de nouveaux membres 42
Nécrologie 143

Composition du bureau de 1902 5
Elections du bureau de 1903 142
Installation du bureau, allocution des présidents 11
Liste des Sociétés correspondantes 148
Conférences publiques 112

Communications.

SCIENCES BOTANIQUES

Comère. — Les desmidiées de France (hors texte) .. 149-224
Caraven-Cachin. — De l'introduction et de la culture du maïs dans le Midi de la France 89

SCIENCES ZOOLOGIQUES

Maurel. — Rapport du poids du foie et du cœur au poids total de l'animal chez le poulet et le pigeon .. 45
Mourgue. — Sur la galle de *Neuroterus numinastis*. 79
Maurel. — Nécessité de prendre le poids total et la taille dans les examens cadavériques 83
Ribaut et Ufferte. — Les hemiptères des environs de Toulouse 113
Roule. — Le cycle biologique de *Colaspidema atra* dans le Midi de la France ; sa durée et ses variations. 121

SCIENCES PALÉONTOLOGIQUES

Cartailhac. — Sur la collection de Lartet, acquise par la ville de Toulouse 29

SCIENCES BIOLOGIQUES

Pozzi-Escot. — Contribution à l'étude du philothion. 43
— Diastases oxydantes et réductrices de la pomme de terre 111

De Rey-Pailhade. — Rôle du philothion dans les oxydations de l'organisme 57
Juppont. — Sur les excitations nerveuses et musculaires..... 71
Maurel. — Contribution à l'étude expérimentale de la strychnine 116
Baylac. — De la teneur en chlorure de sodium des tissus et des divers liquides de l'organisme dans la pneumonie..... 131

MICELLANÉES

Juppont. — Sur la décimalisation du temps..... 31

BIBLIOGRAPHIE — DONS D'OUVRAGES

Caraven-Cachin. — Paléobotanique. Flore fossile des terrains houillers du Tarn..... 81

Toulouse — Imp. Lagarde et Sebille, rue Romiguières, 2.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

TOME XXXVI. — 1903

TOULOUSE
TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEB'LLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2.

1903

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SIX. — 1903

Janvier-Février. — N° 1.

SOMMAIRE

Communications

Dr J. Lamic. — Excursion dans la région des lacs d'Auvergne, les 12 et 13 août 1902 12
De Salignac Fénelon. — Excursion faite, en octobre 1902, dans la forêt d'Iraty..... 21
Dr Maurel. — Rapport du poids de la rate au poids total et à la surface totale de l'animal..... 23

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, rue Romiguières 2.

1903
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents ; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secretaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

TOME XXXVI. — 1903

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL

TOULOUSE
TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2.
—
1903

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1903

Président	M. Juppont.
1er *Vice-Président*	M. Caralp.
2e *Vice-Président*	M. Prunet.
Secrétaire général	M. Ribaut.
Secrétaire-adjoint	M. Ufferte.
Trésorier	M. de Montlezun.
1er *Bibliothécaire archiviste*	M. de Lastic.
2e *Bibliothécaire archiviste*	M. Chalande.

Conseil d'Administration.

MM. Laromiguière et de Rey-Pailhade.

Comité de publication.

MM. Abelous, Crouzil, Garrigou, Lamic.

LISTE DES MEMBRES

AU 1er MARS 1903

MEMBRES NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.

M. le Maire de Toulouse.

M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES HONORAIRES

1866. M. D. Clos, ✲, ✠ I, correspondant de l'Institut, directeur du Jardin des Plantes, allée des Zéphirs, 2, Toulouse.

1878. Dr Hayden (F.-V.), directeur du comité géologique des Etats-Unis, Washington.

1886. Giard (Alfred) ✲, professeur à la Sorbonne, 14, rue Stanislas, Paris.

1872 De Rouville ✠, Doyen de la Faculté des sciences, Montpellier.

1891. Dr Taschenberg, professeur à l'Université de Halle (Prusse).

MEMBRES TITULAIRES

MM.

1900. Dr Abelous, ✠ I, professeur à la Faculté de médecine, rue Nazareth, 37, Toulouse.

1880 Azam (Henri), Canal de Brienne, 24, Toulouse.

1900. Dr Baylac, rue de la Pomme, 70, Toulouse.

1900. Barthe, pharmacien, à Labarte-de-Rivière (Haute-Garonne).

1900. Dr Besaucèle, Grande-Allée, 7, Toulouse.

1866. Bordenave (Auguste), chirurgien-dentiste, rue Croix-Baragnon, 5, Toulouse.

1885. Dr Bræmer, ✠ I, professeur à la Faculté de médecine, rue des Récollets, 105, Toulouse.

1866. De Camels (Henri), propriét., à Carbonne (Haute-Garonne).

1900 Capéran, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, 6, Toulouse.

1883. Caralp, ✠ I, professeur adjoint à la Faculté des sciences, rue de Rémusat, 21, Toulouse

Cartailhac (Emile), ✠, ✠ I, correspondant de l'Institut, rue de la Chaîne, 5, Toulouse (membre fondateur).

1874. Chalande (Jules), rue des Paradoux, 28, Toulouse.

1882. Comère, ✠ A, rue Clémence-Isaure, 6, Toulouse.

1878. Cossaune (Gustave), rue de Rémusat 25, Toulouse.

1900. Dr Coulonjou, rue Clémence Isaure, 1, Toulouse.

1900. Crouzil, ✠ A, rue Saint-Remésy, 7, Toulouse.

1902. Tedieu, pharmacien à Castillon (Ariège)

1900. Dieulafé, pharmacien, à Béziers (Hérault), rue Trencavel, 9.

1900. Dore, ✠ A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse

1885. Duffaut, ☎, vétérinaire-inspecteur à l'abattoir, Toulouse.

1900 Escudié, pharmacien, à Montastruc (Haute Garonne).

1875. Fabre (Charles), ✠ I, professeur adjoint à la Faculté des sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.

1902. Feuga, ✠ A, Boulevard d'Arcole, 5. Toulouse.

Fouque (Charles), rue Espinasse, 10, Toulouse (membre fondateur).

Dr Garrigou, ✠ I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Valade, 36 *bis*, Toulouse (membre fondateur).

1900. Dr Gendre, ✠ A, rue Périgord, 10, Toulouse.

1890. Gèze (Jean-Baptiste), Jardin-Royal, 7, Toulouse.

1889. Jammes, ✠ A, maître de conférences à la Faculté des sciences, boulevard de Strasbourg, 17, Toulouse.

1900. Juppont, ✠ A, ingénieur, allée Lafayette, 55, Toulouse.

1900. Dr Laborde, pharmacien des hospices civils, Toulouse.

1900. Lacaze (Marius), place des Carmes, 9, Toulouse.

1900 Lagarde, imprimeur, boul. de l'Embouchure, 1, Toulouse.

1900. Dr Lagriffe, à l'Hôtel-Dieu, Toulouse.

1895. Dr Lamic ✠ I, professeur à la Faculté de médecine, rue d'Auriol, 39, Toulouse.

1886 Laromiguière, ingénieur civil des mines, rue Saint-Pantaléon, 3, Toulouse.

1897 De Lastic, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.

1899. Manadé (Joseph), pharmacien à Cazères (Haute-Garonne).

1875 Martel, à Castelmaurou, près Toulouse (Haute-Garonne).

1888. Dr Maurel, O ✲, ⚜ I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Alsace-Lorraine, 10, Toulouse.

1885. Moquin-Tandon, ⚜ I, professeur à la Faculté des sciences, allées Saint-Etienne, 2, Toulouse.

De Montlezun, ⚜ A, quai de Tounis, 106, Toulouse (membre fondateur).

1882. Péragallo ✲, commandant l'artillerie de l'arrondissement de Bordeaux.

1889 Prunet, ✲, ⚜ I, ⚙, professeur à la Faculté des sciences, Grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.

1893. Pugens, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, Toulouse.

1892. Record, notaire, à Puycelcy (Tarn).

1879. Dr De Rey-Pailhade, ⚜ A, ingénieur, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.

1899. Dr Ribaut, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue des Prêtres, 14, Toulouse.

1899. Rivière (Jean-Pierre), quai d'Alsace, 13, à Narbonne (Aude).

1900 Dr Roule, ⚜ I, professeur à la Faculté des sciences, Jardin-Royal, 8, Toulouse.

1900. Salignac Fénelon (Vicomte de), all St-Etienne, 1, Toulouse.

1900. Saloze, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.

1867. Dr Thomas (Philadelphe), à Gaillac (Tarn).

1889 Tournié, instituteur à Larra, par Grenade-s.-Garonne (Haute-Garonne).

Trutat Eugène) ✲, ⚜ I, à Foix, (membre fondateur).

1899. Ufferte, prof. à l'Ecole supér., rue Neuve-Montplaisir) 9.

1902. Versepuy, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.

MEMBRES CORRESPONDANTS

MM.

1874. Baux, Canton (Chine).

1871. Biche, professeur au collège de Pézenas (Hérault).

1873. L'abbé Boissonade, professeur au petit séminaire de Mende (Lozère).
1883. De Bormans, faubourg de Paris, 52, Valenciennes.
1867. Dr Caisso, à Clermont (Hérault).
1901. Caraven-Cachin, à Salvagnac (Tarn).
1873. Cavalié, principal du collège d'Eymoutiers (Haute-Vienne).
1867. Cazalis de Fondouce, rue des Etuves, 18, Montpellier.
1867. Chantre (E.), sous-directeur du Museum de Lyon (Rhône).
1871. De Chapel-d'Espinassoux, avocat, Montpellier (Hérault).
1885. Choffat, membre du Comité géologique du Portugal.
1876. Dr Cros, 11, rue Jacob, Paris.
1884. Nery-Delgado, 113, rua do Arco B, Lisbonne.
1881. Galliéni, général, gouverneur de Madagascar.
1901. Gavoy, à Carcassonne.
1871. Issel, professeur à l'Université de Gênes (Italie).
1874. Joucla, conducteur des ponts et chaussées à Foix (Ariège).
1867. Lalande, receveur des hospices à Brive (Corrèze).
1875. De Maïnof (W.), secrétaire de la Société de géographie, Saint-Pétersbourg.
1886. Marcailhou d'Aymeric (H), pharmacien à Ax (Ariège).
1867. Massenat, manufacturier, Brive (Corrèze).
1871. Dr De Montesquiou, Lussac près Casteljaloux (Lot-et-Gar.)
1902. Noé, chef de laboratoire à la Charité, 88 *bis* boulevard du Port-Royal, Paris.
1871. Piette (E.), juge au tribunal, Angers.
1873. Dr Retzius, professeur à l'Institut carolinien de Stockholm.
1867. Marquis de Saporta, correspondant de l'Institut, Aix (Bouches-du-Rhône).
1873. Dr Sauvage, directeur du Museum de Boulogne sur-Mer.
1867. Schmidt (W.), attaché au Musée des antiquités du Nord, Copenhague.
1874. Sers (E.), ingén. civil, à St-Germain près Puylaurens (Tarn).

La Société d'Histoire Naturelle, fondée en 1886, sur l'initiative de M. le Dr Guittard, eut primitivement pour but la recherche des documents relatifs à la géologie, à la flore, à la faune de la région toulousaine et l'enrichissement des collections du Musée d'Histoire Naturelle de la ville de Toulouse.

Cette partie du programme de la Société peut être considérée comme réalisée, c'est pourquoi l'étude des sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'histoire naturelle donne lieu à des travaux de plus en plus nombreux.

La valeur de ces recherches s'accroît encore, si on les considère sous leur aspect biologique, et leur importance acquiert un intérêt tout spécial, si on les fait rentrer dans le grand cadre des sciences énergétiques.

C'est pourquoi la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, désireuse de mettre plus complètement en évidence le but qu'elle poursuit, vient de compléter son titre en y ajoutant celui de Société des Sciences biologiques et énergétiques.

SÉANCE DU 7 JANVIER 1903

Présidence de M. Juppont, président

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

COMMUNICATIONS

Excursion dans la région des lacs d'Auvergne

les 12 et 13 août 1902.

COMPARAISON DE LEUR FLORULE AVEC CELLE DES LACS ET ÉTANGS PYRÉNÉENS. — REMARQUES BIOLOGIQUES.

Par le Dr J. Lamic.

On désigne sous le nom de *Région des lacs d'Auvergne*, à cause des nombreux petits lacs qu'elle renferme, une étendue de pays située à l'est du massif des monts Dore et au sud de la chaîne des Dômes. Les eaux de cette contrée se partagent entre les affluents de l'Allier, à l'Est, et ceux de la Dordogne, au sud et à l'ouest.

Vue du haut du pic de Sancy (altitude 1.886 mètres), on pourrait croire cette région basse et peu accidentée, il n'en est rien cependant. Son altitude varie entre 850 et 1.200 mètres. Les vallées, d'abord étroites et profondément creusées au pied de l'énorme massif Mont-Dorien, ne tardent pas à s'ouvrir largement à mesure qu'on s'en éloigne.

Dans l'ensemble, le pays est formé de plateaux arides ou couverts de maigres paturages, de collines arondies. Le fond des vallées est plus fertile. Plusieurs montagnes volcaniques peu élevées ont produit des coulées de lave et des cônes de sco-

ries. On y voit aussi des escarpements basaltiques avec leurs prismes qu'on a comparés à des tuyaux d'orgues et qui en portent le nom.

Parfois ces prismes se décomposent en sphéroïdes superposés, semblant formés de couches concentriques qui se résolvent successivement en écailles puis en sable gréseux.

Nous avons dit que cette région doit son nom aux nombreux lacs qu'elle possède ; on peut en apercevoir plusieurs du haut du Sancy.

Dans les parties basses, il y a quelques cultures de seigle, de sarrazin ou blé noir, de pommes de terre ; plus haut, il n'y a plus que d'immenses pâturages. Le pays est généralement peu boisé. Néanmoins, il existe encore, sur les pentes et parfois sur le sommet des montagnes des bois formés de hêtres, de pins sylvestres, de sapins. Dans le fond des vallées, le long des ruisseaux, on trouve des aulnes et des frênes.

Voici la liste des plantes récoltées exclusivement le long de la route, sans recherches spéciales, des bords du lac Chambon, prés de Murols, à Besse, petite ville, chef-lieu de canton et centre principal de la contrée.

Sur un parcours de dix kilomètres environ, la route traverse un pays à sol généralement sec, souvent aride et pierreux, moyennement accidenté. On rencontre cependant quelques prairies arrosées.

LISTE DES ESPÈCES RECUEILLIES

Parnassia palustris.
Lychnis diurna
Dianthus Monspessulanus.
Impatiens noli tangere.
Vicia tenuifolia.
Tormentilla erecta.
Alchemilla vulgaris.
Epilobium spicatum.
Sedum villosum.
Chrysosplenium oppositifolium.
Artemisia absinthium.
Carlina acanthifolia var. cynara.
Centaurea nigra.
Prenanthes purpurea.
Prenanthes muralis.
Erythræa Centaurium.
Digitalis lutea.
Mentha candicans.
Ajuga pyramidalis.
Armeria plantaginea.
Colchicum automnale (fruits).
Asplenium septentrionale.

La grande absinthe est très commune le long de la route, sur les rochers, les murs en pierres sèches soutenant les talus.

De Besse au lac Pavin on suit la belle route qui conduit à Egliseneuve, autre centre important de la région des lacs.

L'altitude dépasse ici 1.100 mètres. De hautes pierres dressées sur les bords de la route indiquent que la neige est abondante durant le long hiver de ce pays.

Le sol est plus humide ; des bouquets de grands arbres succèdent aux prairies abondamment irriguées. Un sentier de quelques centaines de mètres quitte la route pour monter au lac Pavin qui occupe, comme on sait, le cratère d'un ancien volcan.

Il y a à peine quatre kilomètres de Besse au lac.

Voici la liste des espèces recueillies le long de la route :

Ranunculus aconitifolius.
Aconitum lycoctonum.
Parnassia palustris.
Dianthus sylvaticus.
Stellaria nemorum.
Impatiens noli tangere.
Epilobium spicatum.
Sedum Fabaria.
Saxifraga stellaris.
Chrysosplenium oppositifolium.
Astrantia major.
Lonicera nigra.
Galium saxatile.
Petasites vulgaris.
Adenostyles albifrons.
Arnica montana.
Senecio doronicum
Senecio cacaliaster.
Prenanthes purpurea.
Prenantes muralis
Vaccinium uliginosum.
Pinguicula vulgaris.
Gentiana lutea (fruits)
Gentiana campestris.
Gentiana pneumonanthe.
Digitalis purpurea.
Pedicularis palustris.
Stachys alpina.
Armeria plantaginea.
Chenopodium Bonus-Henricus.
Rumex alpinus.
Daphne mezereum.
Orchis maculata.

COMPARAISON DE LA FLORULE DES LACS D'AUVERGNE ET DES LACS PYRÉNÉENS

Il y a plus de différences que de ressemblances entre les lacs ou étangs de ces deux régions. On peut dire seulement que ces nappes d'eau, d'une médiocre étendue, atteignent souvent une grande profondeur et sont situées à une altitude assez élevée.

Mais leur mode de formation et leur situation même est très différente.

Les lacs d'Auvergne ont une origine volcanique. Ils ont été formés, les uns par des coulées de lave qui, en se répandant dans une vallée, ont arrêté le cours d'un ruisseau l'obligeant à s'élever jusqu'au niveau de l'obstacle, d'où formation d'un lac ; ce sont les lacs de barrage, tels que le lac d'*Aydat* (825 mètres d'altitude), le lac de *Guéry* (1.260 m.), etc. La profondeur de ces lacs n'est pas très grande ; ils tendent à se combler insensiblement par l'apport de matériaux amenés par le ruisseau qui les a formés. Leur forme est irrégulière, comme la partie de la vallée barrée.

Les autres, moins nombreux, sont situés dans les cratères mêmes des volcans éteints, cratères d'explosion ou d'effondrement. Ce sont les lacs de cratères, tels que le lac *Pavin* (altitude 1.200 mètres), le lac *Chauvet* (altitude 1.160 mètres). Leur profondeur est habituellement très grande et leur forme régulière. Le Pavin a une forme exactement circulaire, 800 mètres environ de diamètre, avec une profondeur de 96 mètres. Ses rives sont dominées par de hautes parois rocheuses complètement boisées, à pentes rapides, parfois presque perpendiculaires, d'une hauteur moyenne de 50 mètres. C'est une coupe grandiose, dont une eau, d'une limpidité extrême, occupe le fond. Le lac Chauvet a la même forme régulière, un peu ovale ; ses dimensions sont à peu près les mêmes ; sa profondeur dépasse 60 mètres, mais ses rives sont peu élevées.

Voici la liste des principales espèces de plantes qu'on a indiquées dans les lacs d'Auvergne. Plusieurs sont communes à beaucoup d'entre eux ; quelques-unes, cependant, paraissent limitées à un ou deux.

Ranunculus aquatilis. P.C. (1)
— trichophyllus.
Nuphar luteum.
— pumilum.
Nymphæ alba.
Comarum palustre.
Myriophyllum spicatum. P.C.
— verticillatum.
— alterniflorum.
Utricularia minor.

(1) La lettre P désigne le Pavin, la lettre C le lac Chauvet.

Menyanthes trifoliata. C.
Veronica scutellata.
Littorella lacustris.
Polygonum amphibium. C.
Callitriche hamulata. P.
Ceratophyllum demersum P.C
— submersum.
Potamogeton praelongus. P.
— lucens.
— crispus.
— natans. P.
— gramineus.
Sparganium ramosum.
— minimum.
Scirpus lacustris.
— acicularis.
Carex limosa.
— filiformis.
— ampullacea.
— vesicaria.
— riparia.
— rufescens.
Phalaris arundinacea. P.
Arundo phragmites. C.
Glyceria fluitans. C.
Equisetum limosum P. C.
— palustre. P. C.
Isestes lacustris. P. C.
— echinospora. C.
Chara fœtida. P.
Nitel flexilis.
Fontinalis antipyretica. P.
Un grand nombre de Diatomées.

Comme on peut le remarquer à l'examen de la liste précédente, un grand nombre de ces plantes constituent des espèces vulgaires, ubiquistes, qu'on retrouve dans la plupart des eaux douces, fossés, ruisseaux, rivières, mares et étangs. Elles habitent les bords des lacs, leurs rives basses submergées, où elles vivent dans les mêmes conditions que partout ailleurs. Elles sont d'autant plus abondantes que les bords de ces lacs ont moins de profondeur et que leurs rives forment de nombreux marécages.

Aussi les lacs de cratères, dont les rives plongent suivant une pente rapide, n'en nourrissent qu'un petit nombre. Au Pavin on en compte à peine 10 espèces ; au lac Chauvet on n'en connaît pas plus d'une vingtaine.

Mais parmi les espèces submergées il en est de plus spéciales aux eaux limpides et tranquilles telles que les *Isoetes*.

Quelques espèces, d'ailleurs ubiquistes, paraissent s'être adaptées à des conditions de vie spéciale dans certains de ces lacs. Ainsi, tandis que le *Chara fœtida* vit dans toutes les eaux, submergé à une très faible profondeur, on le trouve au Pavin jusqu'à 7 et 8 mètres.

Le *Fontinalis antipyretica* est une mousse assez répandue dont les longues tiges grêles, fixées au sol submergé, aux pierres, aux rochers, flottent dans l'eau, près de sa surface. On le rencontre sur les bords du lac Pavin, vivant dans ces conditions. Mais il y existe aussi, complètement submergé par des fonds de 20 à 25 mètres. Jusqu'à cette constatation faite récemment, on n'aurait jamais pu admettre qu'une plante verte put s'adapter à des conditions d'existence si différentes de ces conditions habituelles et vivre sous une couche d'eau de 25 mètres.

Parmi les espèces submergées qui habitent le lac Pavin, on a signalé récemment une plante nouvelle pour la flore de l'Auvergne, le *Potamogeton praelongus* Wulf. Cette découverte a été faite par M. Bruyant, sous-directeur de la station limnologique de Besse, pendant l'été de 1902.

Cette espèce est rare en France, mais assez répandue dans les eaux de l'Allemagne. Elle avait été signalée autrefois dans la rivière de l'Orne par de Brébisson. Elle ne paraît pas y avoir été retrouvée depuis, et Grenier et Godron, dans leur *Flore*, hésitaient à la considérer comme une espèce française. Dans ces belles recherches sur la flore des étangs et lacs du Jura, M. Magnin y a signalé la présence de cette plante. C'est donc bien une espèce française. Elle est voisine, par ses caractères, des *Potamogeton lucens* L. et *perfoliatus* L. En Auvergne, on ne la connaît encore qu'au lac Pavin ; il y a lieu de penser que des recherches ultérieures la feront découvrir dans d'autres lacs. On ne l'a jamais signalée dans les Pyrénées.

LACS DES PYRÉNÉES.

Les étangs et les lacs des Pyrénées ont une origine bien différente de celle des lacs d'Auvergne. L'action volcanique n'y est pour rien. Ils doivent leur formation aux causes qui ont produit le soulèvement de cette chaîne et lui ont donné son relief. Ils sont nombreux, de peu d'étendue en général. Ce

sont des cuvettes de forme irrégulière, souvent très profondes, circonscrites par des terrains primitifs, granites, gneiss, etc. Ils sont situés sur le cours de ruisseaux qui les alimentent et leur servent d'émissaire. Disséminés au milieu de la haute chaîne, à une altitude beaucoup plus considérable que celle des lacs d'Auvergne, ils sont encore dominés par des cimes élevées.

Dans les Pyrénées centrales (Ariège, Andorre, val d'Aran), on ne trouve pas de lacs au-dessous de 1800 mètres ; on en rencontre encore à plus de 2500. Il en est de même dans toute la chaîne. Il n'y a d'exception que pour quelques lacs situés loin de l'axe de la chaîne, presque dans la plaine (lac de Lourdes ; altitude 400 mètres), et dont la formation est due aux phénomènes glaciaires. Les lacs des Pyrénées sont donc placés dans une zône extrêmement froide, au point que plusieurs d'entre eux sont toujours glacés.

En laissant de côté ces derniers, dans lesquels une vie végétale active ne saurait se développer, il est facile de comprendre que leur florule soit assez pauvre.

On y rencontre, néamoins, un certain nombre des espèces communes que nous avons citées dans les lacs d'Auvergne, parfois des espèces différentes mais congénères. Il y a aussi quelques plantes spéciales.

Principales plantes des lacs et des étangs des Pyrénées centrales.

Ranunculus aquatilis var. quinquinquelobus.
Ranunculus aquatilis var. rhypiphyllus.
Subularia aquatica (spéc.)
Myriophyllum alterniflorum
Callitriche minima.
Potamogeton tenuissimus
Sparganium minimum.
Carex vesicaria.
Carex Kochiana.
Isoetes lacustris
Isoetes Brochini (spéc.)
Nitella flexilis.
Fontinalis antipyretica var. gracilis.
Fontinalis squammosa.
De nombreuses Diatomées

A côté d'espèces vulgaires, nous devons signaler la présence de deux espèces d'*Isoetes*, plantes submergées, vivant sous une couche d'eau de 30 centimètres à 1 m 50 environ. L'une de ces espèces, *Isoetes lacustris*, existe également dans quelques lacs d'Auvergne (Pavin, Chauvet). L'autre espèce, *Isoetes Brochoni* Mot., dont la découverte date de quelques années seulement et est due à MM. Motelay et Marcailhou d'Aymeric, est spéciale à quelques lacs pyrénéens et n'a pas encore été indiquée ailleurs.

Enfin une petite Crucifère, submergée, à feuilles filiformes, le *Subularia aquatica*, ne se trouve également que dans les lacs pyrénéens.

Le *Chara fœtida*, plante ubiquiste, qui est submergée au lac Pavin, est très rare dans les Pyrénées centrales, où on ne le recontre que dans quelques localités marécageuses. Jamais il n'a été trouvé dans les lacs.

Les *Fontinalis antipyretica* et *squammosa* sont communs dans les Pyrénées où ils vivent surtout dans les ruisseaux d'eaux courantes, fixés aux pierres, aux rochers, leurs longues tiges flottant à la surface de l'eau. On a récolté la première espèce sur les bords des lacs de Naguilhes (Ariège) et de Lanoux (Pyrénées-Orientales), mais jamais la plante n'est submergée comme au Pavin où elle vit jusqu'à 25 mètres de profondeur.

Le *Potamogeton praelongus*, qui vient d'être découvert au lac Pavin, n'a jamais été rencontré dans les Pyrénées.

COEXISTENCE DES ISOETES ET DES TRUITES DANS LES LACS PYRÉNÉENS

Dès 1892, M. Marcailhou d'Aymeric (1) avait fait remarquer a présence des *Isoetes* dans les lacs des Pyrénées centrales,

(1) Session de la Société française de botanique à Ax-les-Thermes, août 1892.

dans lesquels se trouve la truite. La matière amylacée des macrospores pouvait servir, pensait-il, à la vie des Crustacés, Mollusques, etc., qui vivent au fond de ces lacs et dont se nourrit la truite qui, comme on le sait, est carnivore.

De nombreuses recherches, faites depuis lors, ont convaincu M. Marcailhou qu'il devait en être ainsi ; il y a des truites dans tous les lacs pyrénéens où vivent les *Isoetes* (1). La maturité des macrospores ayant lieu, suivant l'altitude, du mois d'août au mois de septembre, leur dispersion se produit au moment où la surface de ces nappes d'eau est déjà glacée. Les petits animaux qui s'en nourrissent, servent ensuite de pâture à la truite pendant la longue période de l'hiver. Cela expliquerait ainsi qu'on trouve la truite jusque dans des étangs situés à 2500 mètres d'altitude et dont la surface reste glacée pendant de longs mois.

Les *Isoetes*, il est vrai, ne se trouvent jamais dans les ruisseaux d'eau vive, les torrents où se plaît la truite ; mais ici les conditions sont bien différentes, et ce poisson peut trouver facilement sa nourriture.

Quoi qu'il en soit, la présence constante des *Isoetes* dans les lacs pyrénéens, quelle qu'en soit l'altitude, où se trouve la truite, constitue un fait des plus remarquables. Nous avons vu que les *Isoetes* ont été signalés dans certains lacs d'Auvergne. La truite, naturellement ou par introduction, y existe également.

Mais peut-être n'y a-t-il en cela qu'une simple coïncidence aussi bien dans les Pyrénées qu'en Auvergne, les *Isoetes* et les truites ne se rencontrant ensemble dans les mêmes lacs que parce qu'ils trouvent réunies les conditions physiques d'existence qui conviennent à la plante comme au poisson. La matière organisée vivante, végétale ou animale, le *Plankton*, comme on l'appelle de nos jours, doit jouer le plus grand rôle dans la

(1) Coexistence des *Isoetes* et des truites, etc., par Marcaillou d'Aymeric. (Congrès des Sociétés savantes, 1899.)

vie des êtres aquatiques supérieurs. On sait aujourd'hui le recueillir, le doser, en apprécier la répartition, etc. (1).

Les recherches des savants naturalistes auxquels a été confiée la station limnologique de Besse, ne peuvent manquer de nous éclairer à ce sujet.

SÉANCE DU 21 JANVIER 1903

Présidence de M. Juppont, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

COMMUNICATIONS

Excursion faite, en octobre 1902, dans la forêt d'Iraty (2)

ET OBSERVATIONS SUR LA FLORE FORESTIÈRE ET LES BRUYÈRES DE CETTE PARTIE DES PYRÉENES.

Par M. de Salignac Fénelon.

La forêt d'Iraty, qui s'étend sur les deux rives de l'Iraty et de l'Uchurria, venant du Pic d'Occabé et d'Orhy au nord-ouest et au sud-est, est limitée par la crête calcaire des monts d'Ahody, près d'Ochagavia dans le val d'Ahescoa. Le confluent des deux torrents marque l'extrême point au sud-ouest, où se rencontre en Europe le Sapin argenté, *Abies pectinata*.

C'est sur la rive gauche, surtout, qu'ils croissent, tandis que les Hêtres, exploités récemment pour des forges, et continuant les forêts de la Navarre autour de Roncesolles, se montrent seuls sur la rive droite, de la maison forestière au pont d'Orate et en

(1) *Premières recherches sur le Plankton des lacs*, par Ch. Bruyant, 1900.

(2) Se trouve sur la frontière espagnole, canton de Saint-Jean-Pied-de-Port, commune de Mendioe.

aval. La partie nord de la forêt renferme des groupes isolés de Sapins, au milieu d'autres essences, surtout vers les sommets des mamelons qui atteignent 1 600 mètres. Au-dessous du quartier du pont d'Orate, ils descendent à 800 mètres, dans la partie espagnole, et sont à la fois plus vigoureux et plus serrés dans la partie sud française ou espagnole de Fachalupia. L'étendue de la forêt, en France, atteint 2.000 hectares ; les arbres ont été marqués et comptés par le service des Forêts, travail qui a duré deux années. Le service forestier d'Espagne commence l'aménagement de son côté.

Les Sapins sont, dans cette forêt, des arbres primitifs, atteignant leur développement complet dans ces conditions naturelles, sans aucune exploitation jusqu'à présent. Ils sont espacés, au pont d'Orate, de 6 à 15 et 22 mètres ; leurs troncs simples ou accolés d'une même souche, ont un diamètre de 1m,50 et une hauteur, sous couronne ou flèche, de 40 ou 50 mètres en moyenne, souvent droits comme des colonnes géantes, dont la flèche a été parfois brisée par les vents violents du sud-est ; dans leur intervalle, des hêtres séculaires s'élèvent à une hauteur de 36, 44 ou même 48 mètres, pour citer quelques mesures relevées dans la forêt ; ils ont un diamètre courant de 0m,60 et sont espacés entre eux de 6, 10 ou 14 mètres. L'espacement des sapins est de 3 mètres dans la région la plus riche ; avec une épaisseur de tronc de 0m,65 à 0m,80 au moins, ils atteignent 40, 50, même 54 mètres sans la flèche terminale ; cet exemplaire doit avoir 70 mètres de croissance.

Le seul chemin d'accès à la forêt passe par le col de Burdin-Curutcheta, à 1.200 mètres. Quelques chiffres montrent le prix de vente des Hêtres de la forêt : 94.000 mètres cubes ont été vendus à la scierie franco-espagnole de Burguete, près Roncevaux, pour 70.000 francs ; l'un des sapins du Pont d'Orate a été estimé 1.500 francs, rendu à Bordeaux. En ce même endroit, le torrent est franchi par un seul tronc équarri long de 10 mètres, de près de 2 mètres en section, où deux piétons marchent de front, assez large pour qu'on y creusât un canot

d'Indiens : le reste de l'arbre, coupé à hauteur d'homme, mesure encore, sur le terrain, 15 ou 20 mètres. Le sol de la forêt est variable ; rocheux sur la rive droite, il paraît plus siliceux et très riche en humus, peut-être tourbeux, dans le reste de son étendue. Les Pics voisins ont une origine éruptive, et aux environs du col, les terres rouges sont probablement la formation. Le calcaire ne commence qu'au sud, avec la chaîne d'Abody, ou plus au nord-est, dans la région des crevasses d'Holarté et de la vallée du Saison.

Les Bruyères de ces vallées pyrénéennes, en floraison jusqu'à la fin de septembre, appartiennent aux sections *Erica vagans*, rose carmin avec poils grisâtres autour de la corolle, assez rare au milieu des landes de genêts, par groupes ; *Erica tetralix* très fréquente surtout sur les roches humides ou dans les lieux ombragés, avec de larges cloches tubulaires d'un rose lilas, parfois blanches (rares) en grappes, et formant de petits arbustes ; *Erica cinerea*, corolle plus allongée, rose plus pâle et tendre, ou violet, en panicules à trois feuilles alternées.

SÉANCE DU 11 FÉVRIER 1903

Présidence de M. Juppont, président.

Le procés-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

COMMUNICATIONS

Rapport du poids de la rate au poids total et à la surface totale de l'animal.

Par le Dr Maurel.

Ces observations portent sur le *lapin*, le *cobaye* et le *hérisson*

Lapins. — Pour ces recherches, j'ai utilisé les pesées publiées

par le Dr Baylac et celles que j'ai publiées avec le Dr Lagriffe. Je résume le résultatde ces observations dans le tableau suivant.

Poids des animaux.	Poids moyen. de la rate.	Poids de la rate par kilog.	Surface totale de l'animal.	Quantité de rate par décimètre carré.
Au-dessous de 1500g	2g 10	1g 50	9dc 07	0g 23
De 2000 à 3000g	2g 75	1g 27	12dc 87	0g 23

Comme on le voit, la quantité de rate, chez le lapin, paraît être un peu plus grande chez les jeunes que chez les adultes, si on s'en tient au kilog. du poids; et, au contraire, celle quantité reste constante, si on compare le poids de la rate au décimètre carré de la surface.

Cobayes. — Pour cet animal, j'ai utilisé les chiffres donnés par Alezais dans son article Cobaye, du *Dictionnaire de physiologie.*

Poids des animaux.	Poids moyen de la rate.	Quantité de rate par kilog	Surface totale de l'animal.	Quantité de rate par décimètre carré.
De 200 à 350g	0g 28	1g05	3dc 06	0g 092
De 450 à 600g	0g 48	0g 94	4dc 50	0g 105
De 600 à 900g	0g 64	0g 86	6dc	0g 107

De nouveau, nous retrouvons les deux mêmes faits : relativement au poids, le volume diminue au fur et à mesure que l'animal marche vers l'état adulte; mais ce poids reste constant, si on le compare à la surface.

Hérissons. — Ce sont les chiffres publiés par M. Lagriffe et

par moi qui m'ont servi pour cet animal. Les observations sont moins nombreuses que pour les animaux précédents. Cependant, vu la constance des résultats, elles me paraissent déjà mériter l'attention.

Poids des animaux.	Poids moyen de la rate	Poids de la rate par kilog.	Surface totale de l'animal	Poids de la rate par décimètre carré.
270g	2g 99	11g	3dc 02	0g 99
425 à 560g	3g 35	8g 63	4dc 59	0g 99
825g	5g 94	7g 20	6dc 43	1g 08

Les mêmes faits se reproduisent pour les hérissons. Leur rate, proportionnellement à leur poids, diminue au fur et à mesure qu'ils marchent vers l'état adulte ; et, au contraire, quel que soit l'âge, ce poids reste dans unr apport sensiblement constant avec la surface.

Mais, de plus, la quantité de cet organe est de beaucoup plus grande chez cet animal que chez les deux précédents. Par décimètre carré, le cobaye n'a que 0g10, le lapin 0g23 et le hérisson 1g environ.

Ainsi les pesées de la rate chez ces trois animaux, conduisent donc aux mêmes conclusions : c'est la surface de l'animal qui règle le volume de cet organe.

Cependant, je crois devoir signaler que Richet est arrivé à une conclusion différente. D'après ses observations, tandis que le volume du foie serait proportionnel à la surface, comme je l'ai trouvé après lui, celui de la rate serait proportionnel au poids (1). Quoique l'opinion de ce savant physiologiste me condamne, relativement à mes résultats, à une prudente

(1) Poids du cerveau, du foie et de la rate chez les mammifères *Archives de physiologie*, 1894, p. 232.

réserve, je crois cependant pouvoir émettre les hypothèses suivantes pour expliquer ceux auxquels je suis arrivé, et qui peuvent être résumés ainsi qu'il suit :

1° Le volume de la rate est, proportionnellement au poids, plus grand chez les jeunes que chez l'adulte ;

2° Le rapport de son poids à la surface de l'animal reste constant ;

3° La quantité de rate semble plus considérable chez les carnivores que chez les herbivores.

Comme on le voit, ce sont les mêmes conclusions que j'ai déduites de mon étude sur le foie.

Ces faits pourraient être expliqués de la manière suivante :

A *Relativement au rapport constant entre le volume de la rate et la surface de l'animal.*

1° Pour expliquer la constance du même rapport entre la surface cutanée et le foie, après Richet, je me suis rattaché à cette hypothèse, qui paraît avoir été admise d'une manière générale, que le foie, producteur du sucre, adapte son volume à la surface cutanée qui le dépense sous forme de caloriques par la radiation.

Or, pour produire ces calories, il ne suffit pas d'avoir le sucre qu'élabore le foie, mais il faut aussi l'oxygène qui l'oxyde pour le transformer en eau et en acide carbonique ; et l'oxygène arrive en quantité d'autant plus grande dans l'organisme que les hématies sont plus nombreuses ; et enfin, la rate étant l'organe hémato-poiétique le plus important, on peut s'expliquer qu'en vertu des lois d'adaptation auxquelles l'organisme est soumis, on voit la rate se mettre en rapport avec la surface cutanée. Pour produire les calories que dépense cette surface, en effet, il faut en même temps le *combustible*, le sucre provenant du foie et l'*oxygène* transporté dans l'organisme par l'hématie formée surtout dans la rate.

2° De plus, d'après les recherches de Schiff et de Herzen, la

rate exercerait une influence importante dans la digestion pancréatique, en favorisant la formation de la trypsine. On conçoit que la rate entrant ainsi, quoique d'une manière indirecte, parmi les organes digestifs, voit son volume se mettre en rapport avec l'organe dont les dépenses représentent les deux tiers de celles de l'organisme.

3° La diminution relative de la rate chez l'adulte, est, dès lors, facilement expliquée par cette considération qu'à mesure que l'animal augmente de poids, celui-ci augmente comme les cubes et que sa superficie n'augmente que comme les surfaces.

La surface cutanée augmente donc moins que le poids.

B. *Relativement au poids plus considérable de la rate chez les carnivores.*

1° Pour expliquer le volume plus considérable de cet organe, chez les carnivores, il me semble suffisant de rappeler le rôle de la rate dans la formation de la trypsine, c'est-à-dire dans la digestion des azotés, substances qui forment principalement l'alimentation de ces animaux.

2° De plus, je suis porté à croire que le sang splénique qui se mêle au sang mésentérique, jouit de certaines propriétés antiseptiques, propriétés qu'il partagerait avec le tissu hépatique. Or, l'alimentation animale favorisant au dernier point l'infection intestinale, il devient naturel que les organes auxquels a été dévolue la neutralisation de ces produits, augmentent de volume, comme nous l'avons vu pour le foie.

Telles sont les hypothèses qui me paraissent capables d'expliquer les faits que je viens de citer. Mais, en outre, à ces hypothèses, je crois devoir ajouter la réflexion suivante :

Le volume de la rate augmente dans la plupart des affections microbiennes ; et, d'une manière générale, l'on admet qu'il s'agit là d'une congestion pathologique se développant sous l'influence des produits divers résultant de ces affections. Dans cette manière de comprendre l'augmentation du volume de la rate, il s'agit là d'un acte passif, et sans bénéfice pour l'orga-

nisme. Or, contrairement à cette explication, ne pourrait-on pas admettre que cette augmentation de volume est d'ordre actif, et qu'elle correspond à un véritable effort de la nature, qu'elle constitue un moyen de dépense de l'organisme?

La rate ayant un rôle antiseptique soit sur les produits intestinaux, soit sur ceux provenant des tissus et organes, soit également sur ceux provenant des microbes pathogènes, s'adapterait aux besoins de l'organisme, augmentant ainsi au fur et à mesure que les produits toxiques deviendraient eux-mêmes plus menaçants.

Nous trouverions là une nouvelle et saisissante manifestation de cette *natura medicatrix*, entrevue par les anciens, et dont les travaux les plus récents établissent de plus en plus, non seulement la réalité, mais l'importance considérable dans tous es faits pathologiques.

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SIX. — 1903

Mars-Avril — Nos 3-4.

SOMMAIRE

Communications

ALBAGNAC. — Note sur les formules de la Résistance des Matériaux et les épreuves de réception des ouvrages en Béton armé 29

Dr CLOS. — Le Noyer noir d'Amérique, arbre d'avenue à Toulouse..... 45

JUPPONT. — Sur un Programme d'expériences d'Energétique musculaire..... 54

ABELOUS. — Sur quelques prétendues propriétés réductrices du philothion de M. de Rey-Pailhade..... 60

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1903
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents; Secretaire-général; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

SÉANCE DU 4 MARS 1903

Présidence de M. Juppont, président

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté

COMMUNICATIONS

Note sur les formules de la Résistance des Matériaux et les épreuves de réception des ouvrages en Béton armé.

Par M. Albagnac.

La Théorie mathématique de l'Élasticité n'est une science exacte, au même titre que la Mécanique rationnelle appliquée aux corps invariables, que si la matière à laquelle elle est appliquée remplit les conditions suivantes :

1° Elasticité parfaite ;

2° Continuité des actions moléculaires ;

3° Conservation sensible de la forme.

Elasticité parfaite. — Les corps parfaitement élastiques peuvent se définir de la manière suivante : Considérons une longueur l, mesurée entre deux points d'un corps situés, soit à l'intérieur du corps, soit sur sa périphérie ; appelons Δl la variation élastique de cette longueur et δl, sa variation plastique ou permanente. La déformation plastique doit être très petite relativement à la déformation élastique : $\left(\frac{\delta l}{\Delta l}\right)^2$ est un infiniment petit par rapport à $\frac{\delta l}{\Delta l}$. La déformation élastique doit être très

petite relativement à la longueur l : $\left(\frac{\Delta l}{l}\right)^2$ est un infiniment petit par rapport à $\frac{\Delta l}{l}$.

Continuité des actions moléculaires. — Pour que les actions moléculaires qui s'exercent en un point du corps, dont les ordonnées rapportées à trois axes rectangulaires sont x, y, z, soient représentées par une fonction continue de x, y, z, il faut que la périphérie du corps soit une surface continue, que la loi de distribution des forces extérieures sur la périphérie ou à l'intérieur du corps soit représentée par une fonction continue de x, y, z, et enfin que la matière soit *homogène*, c'est-à-dire que ses propriétés élastiques soient constantes, ou tout au moins, ne varient que suivant une loi continue quand on passe d'un point à un autre à l'intérieur du corps, la différence constatée dans ce cas entre deux points infiniment voisins étant infiniment petite.

Conservation sensible de la forme du corps. — La déformation élastique du corps ne doit modifier sa forme générale que dans une mesure à peine appréciable de manière que le corps ne soit pas *défiguré*. Les dimensions du corps étant rapportées à trois axes rectangulaires, si l'une d'elles est très grande par rapport à une autre ou aux deux autres, la déformation élastique peut avoir pour effet de défigurer le corps bien qu'il soit formé d'une matière parfaitement élastique; c'est le cas des fils métalliques, des plaques minces dont l'épaisseur, n'est par exemple, que le millième de la longueur. Dans ces conditions, la plus petite dimension du corps est du même ordre de grandeur que la déformation élastique de la plus grande et il est nécessaire de prendre certaines précautions et de tenir compte de la déformation pour pouvoir appliquer les règles de la Théorie de l'Élasticité.

Postulatum fondamental. — Les conditions ci-dessus étant remplies, la Théorie de l'Élasticité repose sur un postulatum

connu sous le nom de *loi de Hooke* qu'on peut formuler ainsi :

« Les relations analytiques qui existent entre les forces exté-
« rieures sollicitant un corps élastique, les déplacements élasti-
« ques et les actions moléculaires qui sont les deux effets pro-
« duits par les forces extérieures, sont des *équations linéaires*
« dont chaque terme contient une de ces trois quantités et *une*
« *seule à la première puissance.* »

Cette loi ne doit être considérée que comme une simple hypothèse ou convention analogue à celle relative à l'existence supposée de solides invariables qui sert de base à la Mécanique rationnelle, bien qu'en réalité elle soit une *loi physique*, suffisamment justifiée par les résultats d'expériences pour certains matériaux usuels.

Résolution du problème de l'équilibre élastique. — La Théorie de l'Élasticité, basée sur la loi de Hooke et sur les équations universelles d'équilibre de la Mécanique rationnelle, fournit entre les forces extérieures, les déplacements élastiques et les actions moléculaires un système d'équations différentielles simultanées qui résolvent d'une façon complète le problème de l'équilibre élastique. Ces équations supposent expressément que les forces extérieures ne sont pas appliquées brusquement au corps. Mais, sauf dans un petit nombre de cas simples, l'analyse mathématique est actuellement impuissante à transformer ces équations différentielles en équations algébriques permettant de calculer les déplacements élastiques et les actions moléculaires en fonction des données du problème.

Jusqu'à présent, on n'a pu trouver de solutions exactes et complètes, pour un certain nombre de cas particuliers, qu'en partant de données difficilement réalisables; les résultats obtenus ne présentent donc qu'un intérêt théorique. Dans d'autres cas, on arrive à des formules qui sont trop compliquées pour être employées couramment.

Pour le calcul des constructions on fait un usage presque exclusif de la *Résistance des Matériaux* qui est une science

semi-empirique s'appuyant d'une part, sur la Théorie de l'Élasticité et, d'autre part, sur certaines *hypothèses* basées sur des faits d'observation dont on a, souvent à tort, généralisé les indications.

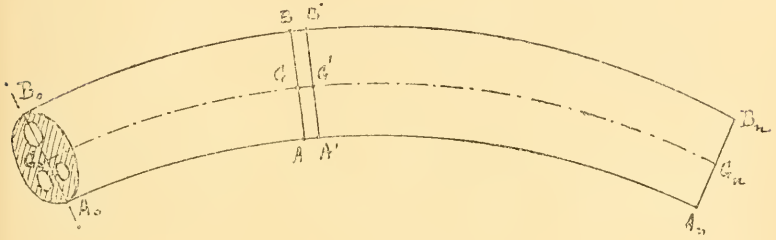
Hypothèses de la Résistance des Matériaux. — Indépendamment des conditions qui servent de base à la Théorie de l'Élasticité, pour qu'on puisse appliquer aux corps habituellement employés dans les constructions, l'hypothèse fondamentale de la Résistance des Matériaux, il faut que ces corps remplissent deux nouvelles conditions, la première relative à la manière dont ils sont sollicités par les forces extérieures, la seconde relative à leur forme géométrique.

Les forces extérieures appliquées aux corps doivent satisfaire aux conditions générales d'équilibre des mêmes forces agissant sur le corps donné supposé invariable pour un instant. Or, dans ce dernier cas, on peut toujours réduire les forces extérieures, quelles qu'elles soient, agissant sur la partie du corps située d'un côté convenu d'une section plane de ce corps, à une seule force appliquée en un point donné et à un couple; suivant la position de cette résultante de translation et du couple résultant par rapport à la section considérée du corps, on dit que, dans cette section, le corps est soumis à la *flexion plane* qui comprend comme cas particuliers l'*extension* et la *compression* simples, ou à la *torsion* ou au *cisaillement*.

Pour que le corps soit soumis à la *flexion plane*, il faut que les forces extérieures agissant sur le corps, d'un côté convenu d'une section plane, aient leur résultante dans un plan perpendiculaire à la section et passant par son centre de gravité. C'est surtout la flexion plane que l'on étudie dans les pièces de construction.

Les pièces étudiées en Résistance de Matériaux comme soumises à la flexion plane doivent être considérées comme engendrées de la manière suivante :

Considérons un arc G_0G_n appartenant à une *courbe plane* quelconque. Dans le plan A_0B_0 normal à l'une des extrémités de cet arc, envisageons une aire pleine ou évidée et satisfaisant à la triple condition : 1° d'être *symétrique* par rapport à la normale A_0B_0 à l'arc G_0G_n située dans le plan de cet arc ; 2° d'avoir son centre de gravité G_0 sur l'arc ; 3° d'avoir des *dimensions petites* par rapport à la *longeur* G_0G_n de l'arc donné et aussi par rapport aux *rayons de courbure* de cet arc.



Supposons que cette aire se meuve en restant invariable, son centre de gravité parcourant l'arc donné G_0G_n, son plan restant constamment normal à cet arc et son axe de symétrie ne quittant pas le plan de l'arc. L'aire mobile, au lieu de rester rigoureusement invariable peut varier pourvu que les dimensions qu'elle prend dans deux positions très voisines AB, $A'B'$ diffèrent de quantités très petites relativement à l'arc correspondant GG'.

Si le volume ainsi engendré est supposé rempli d'une *matière homogène* et d'*élasticité constante* on a la définition des pièces dites *prismatiques* qui sont les *seules* pour lesquelles la Résistance des Matériaux fournisse les règles relatives à la flexion plane.

Toute ligne matérielle équidistante de l'arc G_0G_n se nomme une *fibre*. L'arc G_0G_n, lieu des centres de gravité des sections transversales AB normales à l'arc, se nomme la *fibre moyenne*.

Il résulte de cette définition des pièces prismatiques que les *forces extérieures situées d'un côté convenu d'une section quelconque doivent avoir leur résultante dans le plan de la fibre moyenne* pour que les sections normales à cette fibre moyenne soient soumises à la *flexion plane*.

Les forces extérieures et les pièces considérées remplissant les conditions ci-dessus, l'*hypothèse fondamentale* de la Résistance des Matériaux relative à la flexion plane, appelée *loi de conservation des sections planes*, peut se formuler de la manière suivante :

« Toute section plane et normale à la fibre moyenne reste « plane et normale à la fibre moyenne déformée ; les dimen- « sions de cette section restent invariables et, par suite, toute « fibre de la pièce équidistante de la fibre moyenne reste après « la déformation, équidistante à la fibre moyenne déformée. »

Cette loi, d'après laquelle on regarde les sections normales à la fibre moyenne comme *rigoureusement invariables*, équivaut à regarder les pièces de construction comme *semi-rigides* ou *semi-élastiques*, rigides dans toutes les directions transversales et élastiques seulement dans la direction longitudinale.

Formules de la Résistance des Matériaux.— En introduisant cette loi dans les équations différentielles de la Théorie de l'Élastitité on les résout très facilement et on obtient, d'une part, les composantes des actions moléculaires pour un point quelconque d'une section donnée normale à la fibre moyenne et, d'autre part, les variations élastiques des coordonnées du centre de gravité de la section considérée en fonction : 1° des deux composantes, normale et tangentielle à la section, de la résultante de translation supposée appliquée au centre de gravité de la section et 2° du moment du couple résultant de la translation que fournissent toujours les forces extérieures appliquées à la pièce considérée d'un côté convenu de la section donnée.

La composante de la résultante de translation normale à la section est appelée *effort normal* ; la composante tangentielle est appelée *effort tranchant* et le moment du couple de translation est appelé *moment de flexion* ou *moment fléchissant*.

Les formules ainsi obtenues sont simples et d'un emploi commode, mais il ne faut pas perdre de vue, en les appliquant, qu'elles ne représentent pas des *équations mathématiques* ; elles n'expriment que des *relations physiques approximatives*, des *relations empiriques*, qui ne peuvent inspirer de confiance que dans les cas bien déterminés où les pièces considérées et les forces extérieures auxquelles elles sont soumises remplissent *toutes* les conditions que nous avons définies comme servant de base à la Théorie de l'Élasticité et à la Résistance des Matériaux.

En les employant en toutes circonstances, d'une façon irraisonnée, on risque d'aboutir à des résultats inexacts, souvent absurdes, dont les conséquences peuvent être très graves.

Forces extérieures inconnues. Réactions des appuis. — Les appuis d'un corps sont les obstacles matériels qui l'empêchent de se déplacer avec une égale facilité dans toutes les directions. En vertu du principe de l'action égale à la réaction, un appui équivaut toujours à une ou plusieurs forces extérieures appliquées au corps : ce sont les *réactions de l'appui*.

Les forces directement appliquées et les réactions des appuis forment l'ensemble des *forces extérieures* agissant sur le corps ; les premières sont les données du problème ; les dernières, au contraire, ne sont pas connues *a priori* ; ce sont des *inconnues auxiliaires* qu'on introduit dans les problèmes et qu'il faut commencer par calculer pour obtenir les expressions que nous avons appelées : effort normal, effort tranchant et moment de flexion, expressions indispensables, comme nous l'avons vu, pour le calcul approximatif des actions moléculaires et des déformations élastiques.

La nécessité pour les forces données et pour les réactions des appuis inconnues de satisfaire ensemble aux conditions d'équilibre des systèmes invariables libres, permet toujours de déterminer tout ou partie de ces dernières. Lorsqu'elle les détermine complètement, le calcul des réactions des appuis ne *dépend que de la statique pure*; si elle ne les détermine pas complètement, le problème de statique *se complique d'un problème d'élasticité.*

On peut déterminer *a priori* les problèmes qui peuvent être résolus complètement par la statique par les considérations suivantes :

Les conditions d'équilibre des systèmes invariables libres s'établissent soit graphiquement, soit analytiquement; graphiquement, elles n'exigent que des opérations relatives aux polygones des forces et à leurs polygones funiculaires ; analytiquement, elles ne comportent que des opérations relatives aux projections et aux moments des forces. Dans l'un et l'autre cas, ces opérations sont complètement indépendantes de la forme des corps.

Donc, si les appuis d'un corps sont disposés de manière à n'influer en rien sur sa forme, c'est-à-dire à n'apporter aucun obstacle à sa libre déformation, quelle qu'en soit la cause : élasticité, dilatation par la chaleur, etc., leurs réactions seront indépendantes de la forme des corps, et la statique pourra fournir leurs valeurs. Si, au contraire, cette libre déformation est contrariée, soit par la disposition des appuis, soit par leur nombre, les réactions qu'ils font naître dépendent de l'élasticité et même de la chaleur, si on fait intervenir la température.

Ce principe se vérifie *toujours*, dans tous les cas, sans aucune exception, dans les problèmes les plus complexes comme dans les plus simples; il permet de déterminer à l'avance le degré de difficulté de chaque question, suivant la facilité de dilatation, plus ou moins grande, que les appuis offrent au corps donné.

Il résulte de là que dans les constructions librement dilatables (poutres sur deux appuis simples, arcs à trois rotules, etc.) l'effort normal, l'effort tranchant et le moment de flexion sont des expressions *purement mathématiques*; dans les constructions non librement dilatables (poutres encastrées ou sur plus de deux appuis simples, arcs encastrés ou sur deux rotules, etc), l'effort normal, l'effort tranchant et le moment de flexion sont des fonctions des déformations élastiques qui ne peuvent être déterminées qu'en s'appuyant sur les *bases hypothétiques* de la Résistance des Matériaux; ces fonctions sont donc des *expressions empiriques*.

Les relations physiques approximatives que fournit la Résistance des Matériaux pour les actions moléculaires et les déformations élastiques s'expriment donc en fonction d'expressions mathématiques pour les constructions librement dilatables, et en fonction d'expressions empiriques pour les constructions non librement dilatables. Dans ces dernières, qui sont celles qui se rencontrent le plus généralement, *l'empirisme* est, en quelque sorte, à la *deuxième puissance*.

Ces *formules empiriques* ne sont d'ailleurs applicables, comme nous l'avons vu, qu'à des *solides prismatiques homogènes* et *soumis à des forces symétriques par rapport au plan de la fibre moyenne*. Ces conditions ne sont *presque jamais* remplies dans les pièces de construction, car on ne saurait assimiler à des solides prismatiques homogènes les pièces composées de tôles et de cornières assemblées par des rivets, ni surtout les poutres à treillis; quant aux charges, elles ne sont presque jamais symétriques par rapport au plan de la fibre moyenne. Une grande prudence et une sorte de *flair de constructeur* sont donc indispensables pour l'application des formules de la Résistance des Matériaux.

L'étude expérimentale des tabliers métalliques, entreprise depuis quelques années, nous révèle, en effet, l'existence de phénomènes, soupçonnés peut-être, mais dont on n'avait

jamais tenu compte dans les calculs. On constate, dans certains ponts, des *efforts secondaires* dont l'importance atteint jusqu'au triple des *efforts principaux* calculés; dans d'autres cas, au contraire, les efforts constatés sont très notablement au-dessous des efforts calculés; enfin, il n'est pas rare que le sens des efforts lui-même soit renversé.

La Résistance des Matériaux qui paraissait à quelques-uns si solidement établie, apparaît de plus en plus comme une science à refaire presque entièrement, avec la méthode expérimentale comme fondement unique.

Béton armé. — On a imaginé récemment, pour le substituer aussi bien aux ouvrages métalliques qu'aux ouvrages en maçonnerie, un produit artificiel très hétérogène, le *Béton armé*, constitué par une carcasse métallique noyée et empâtée dans du béton à mortier de ciment.

La combinaison de deux éléments, le fer et le béton, dont les propriétés élastiques sont si différentes, parut tout d'abord en contradiction formelle avec les idées préconçues qu'on se faisait de l'élasticité des matériaux et l'impossibilité de lui appliquer en raison même de son hétérogénéité systématique, non seulement les formules de la Résistance des Matériaux, mais même la loi de Hooke, a fait considérer longtemps le procédé comme utopique.

« C'est, dit M. Paul Christophe (*Le Béton armé et ses appli-*
« *cations*), un procédé qui déroute l'esprit et certainement
« jamais ingénieur n'aurait eu l'idée d'y recourir. »

Cependant, peu à peu, grâce à ses remarquables qualités, le Béton armé s'est imposé dans la construction des bâtiments et, aujourd'hui que les théoriciens sont revenus, au moins en partie de leurs préventions premières, il prend possession des travaux publics; c'est qu'un fait plus puissant que tous les raisonnements et toutes les théories s'impose au constructeur : il existe des systèmes qui, moyennant des soins spéciaux dans l'exécution, permettent d'établir des constructions de toutes formes et

de toutes dimensions qui se comportent bien sous des charges très variées dépassant même considérablement celles qu'on a prévues.

L'aptitude du Béton armé à se prêter à toutes les formes, à toutes les applications le différencie nettement de deux matières qui lui ont donné naissance ; avec lui l'imagination de l'artiste peut se donner libre carrière et, si l'on est surpris de la hardiesse des constructions qu'il permet d'ériger, il faut reconnaître que, dans leur légèreté, elles peuvent être d'une remarquable élégance ; ce n'est plus la lourdeur des maçonneries et ce n'est pas non plus la raideur des constructions métalliques.

Mais une question essentielle se pose toujours. Comment peut-on déterminer les dimensions des éléments du Béton armé et quel est son degré de résistance ?

Après ce que nous avons dit de l'incertitude des formules de la Résistance des Matériaux, surtout en ce qui concerne les pièces non librement dilatables, on comprend qu'on ne puisse songer à appliquer ces formules aux véritables monolithes hétérogènes que produit le Béton armé.

Beaucoup de théoriciens ont cependant essayé d'établir le calcul du Béton armé sur des hypothèses analogues à celles de la Résistance des Matériaux, mais tous jugent du degré d'exactitude de leurs formules théoriques par le plus ou moins de corrélation qu'elles offrent avec les formules empiriques employées par les constructeurs.

Ces formules empiriques purement expérimentales se perfectionnent tous les jours ; comme ce sont les seules qui aient reçu la sanction d'expériences répétées, c'est pour le moment à elles seules qu'il faut avoir recours sans s'étonner des divergences plus ou moins grandes, nécessaires peut-on-dire, qu'elles présentent avec les formules classiques admises jusqu'à présent pour les corps quasi-homogènes.

Mais il faut reconnaître que ces formules, d'ailleurs différentes pour chaque constructeur, sont encore bien récentes

pour que leur autorité soit incontestable; elles ne peuvent faire connaître que d'une manière bien relative le degré de sécurité que présente un ouvrage en Béton armé.

Pour être bien fixé à cet égard et arriver enfin à des formules généralement admises, à des formules classiques, il est nécessaire d'avoirs recours plus que jamais à la méthode expérimentale, à des épreuves faites avec méthode à l'aide d'instruments de précision. Mais on ferait œuvre vaine si on se bornait à faire exclusivement état d'expériences de laboratoire, portant sur des éprouvettes de faibles dimensions établies dans des conditions qui ne peuvent jamais être celles de la pratique des constructions; c'est *in anima vili* sur les constructions elles-mêmes, de toutes formes et de toutes dimensions, sollicitées de toutes les manières qu'il faut rechercher la *Formule*, le « Sésame ouvre-toi » qui fera tomber les dernières résistances qui s'opposent encore au développement rationnel de l'une des inventions les plus remarquables du dernier siècle dans l'art de la construction.

C'est pour apporter notre contribution, si faible soit-elle, à cette recherche que nous proposons la méthode ci-après pour les épreuves de réception des ouvrages en Béton armé.

Epreuves de réception du Béton armé. — La condition nécessaire, et on peut dire suffisante, que doit remplir un ouvrage quelconque, qu'il soit métallique, en maçonnerie ou en Béton armé, c'est d'être aussi parfaitement élastique que possible dans toutes les conditions de sollicitation auxquelles il peut être soumis. Il suffit donc, au point de vue de l'avenir de l'ouvrage, de constater que, sous les charges prescrites ou sous des charges n fois plus grandes, suivant le degré de sécurité n que l'on désire, il remplit bien les conditions que nous avons définies pour les corps parfaitement élastiques; les appareils de mesure que l'on possède aujourd'hui permettent de faire ces constatations avec une précision suffisante. On pour-

rait s'en tenir là si l'on n'avait en vue que l'ouvrage soumis à l'expérience ; il importerait peu, en effet, dans ce cas, de connaître la valeur absolue des déformations élastiques qui, par définition, serait très faible et par conséquent sans intérêt.

Mais, en vue du perfectionnement rationnel des méthodes de calcul, il serait intéressant de rechercher d'abord si, pour tous les ouvrages, les déformations élastiques sont proportionnelles aux valeurs absolues des charges qui les sollicitent lorsque ces charges sont semblables et semblablement placées ; s'il en était ainsi, malgré l'hétérogénéité du Béton armé, la loi de Hooke lui serait applicable et on pourrait à bon droit, le soumettre, au moins approximativement, aux équations différentielles de la Théorie mathématique de l'Elasticité. Il ne resterait plus, en groupant méthodiquement les valeurs absolues des déformations élastiques et en les rapprochant de la constitution de l'ouvrage en fer et béton, qu'à rechercher la répartition probable des composantes des actions moléculaires.

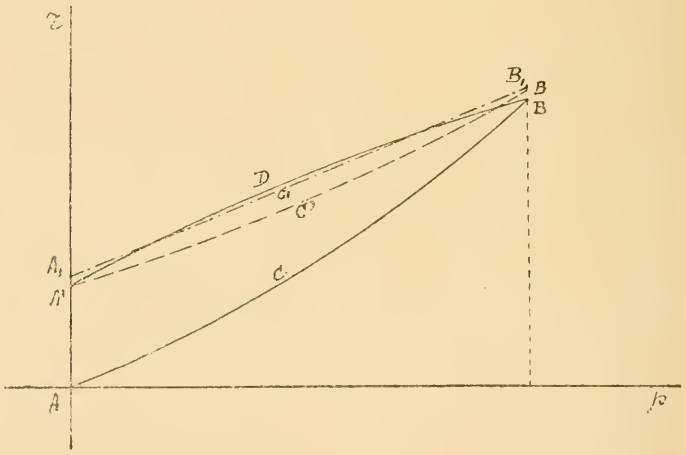
Il ne faut pas perdre de vue que, dans ces épreuves, il ne faut faire état que des résultats obtenus dans les limites de l'élasticité parfaite car, dès que la limite d'élasticité de l'ouvrage est dépassée et surtout lorsqu'on se rapproche de la rupture, la loi de Hooke ne peut plus être applicable.

Il importe de remarquer ici que les épreuves d'élasticité ne doivent être faites sur le Béton armé qu'après la *prise de contact du béton* ; les praticiens désignent ainsi les déformations permanentes accusées toujours par les premiers chargements et qui *ne se renouvellent plus par la suite.*

Voici à quoi sont dues ces déformations permanentes : on sait que pour le fer et l'acier les déformations peuvent être considérées comme parfaitement élastiques tant qu'on n'a pas atteint la limite d'élasticité, laquelle est d'ailleurs très éloignée de la limite de rupture. Il n'en est pas de même pour le béton de ciment soumis à la compression.

Sur une éprouvette de béton de ciment soumise à une pression croissante, le raccourcissement augmente graduellement,

mais plus rapidement que la pression ; si on porte les pressions en abscisses, et les raccourcissements en ordonnées, on obtient une courbe $A\,C\,B$ tournant sa concavité vers le haut. Si on fait ensuite décroître la pression jusqu'à zéro, l'éprouvette se détend suivant une loi représentée par la courbe $A\,D\,A'$ concave vers le bas ; il reste une déformation permanente $A\,A'$. Si on soumet l'éprouvette au même effet croissant, la nouvelle courbe de compression part du point A', prend la forme $A'\,C'\,B'$ et aboutit au point B' qui diffère très peu du point B. La même



épreuve, renouvelée plusieurs fois, conduit à une courbe limite $A_1\,C_1\,B_1$ se rapprochant beaucoup d'une droite et telle que les points A_1 et B_1 diffèrent très peu des points A' et B. A partir de ce moment le béton, sous des pressions ne dépassant pas celle qui correspond au point B fonctionne comme un corps élastique. C'est un phénomène analogue à celui de l'*hystérésis* dans l'aimantation.

A partir d'une certaine pression, très variable suivant la nature du béton et correspondant à sa limite d'élasticité, la courbe $A\,C\,B$ se relève brusquement pour mener à la rupture.

Conclusions. — Les épreuves de réception des ouvrages en béton armé peuvent donc être conduites de la manière suivante :

1° Si P est la charge pratique que l'ouvrage doit supporter et pour laquelle il a été calculé, on le soumettra d'abord, *pour obtenir la prise de contact*, à une charge $n\ P$, n désignant le coefficient de sécurité, fixé par le cahier des charges, que l'on désire obtenir. On notera, autant que possible avec des appareils enregistreurs, les déformations totales en divers points convenablement choisis; ces déformations seront, suivant les cas, des flèches verticales ou horizontales, des allongements ou des raccourcissements de pièces.

On laissera la charge $n\ P$ en place pendant un temps assez long pour que les déformations restent invariables; puis on enlèvera complètement la charge et on notera les déformations permanentes.

2° On le soumettra ensuite à des charges croissant de o à $n\ P$ par fractions $\frac{1}{K}$ de la charge totale $n\ P$ et on notera les déformations produites après chaque addition de surcharge. On procédera au déchargement en enlevant successivement les fractions $\frac{1}{K}$ de la charge totale $n\ P$ et on notera encore les déformations après chaque enlèvement de surcharge.

La comparaison des déformations obtenues à la charge et à la décharge permettra de reconnaître si l'élasticité de l'ouvrage est suffisamment parfaite. S'il en est ainsi et si, pendant le cours des épreuves, l'ouvrage n'a présenté ni fissures apparentes ni traces d'altérations quelconques, il peut être mis en recette; il pourra supporter la charge P avec une sécurité n. Dans le cas contraire, comme la prise de contact aurait pu ne pas être complète dans la première surcharge, il convient de recommencer les épreuves d'élasticité qui ne devront plus accuser de déformations permanentes.

La discussion des déformations observées non seulement pendant

les épreuves d'élasticité, mais encore pendant la mise en charge soit sous l'épreuve de prise de contact, soit sous le propre poids de l'ouvrage au moment du décintrement, apportera une contribution à la recherche de formules rationnelles faisant autorité pour l'établissement des ouvrages en Béton armé et aussi universellement admises que les formules actuelles de la Résistance des Matériaux.

Mais ces formules, si elles permettent de déterminer à l'avance les dimensions des éléments d'un ouvrage quelconque en supposant l'emploi d'un métal et d'un béton *types*, ne permettront jamais, quel que soit le soin apporté à leur établissement, de connaître le degré de résistance que présentera la construction terminée. Les qualités du métal, fer ou acier, pourront toujours être reconnues à l'avance assez exactement ; mais les qualités du béton dépendant d'un grand nombre de facteurs essentiellement variables : qualités et provenances du ciment, du sable et du gravier, mode d'emploi, tour de main de mise en œuvre, durée de la prise, époque du décintrement, etc., ne pourront guère être reconues d'avance et on ne saura jamais dans quelle mesure le béton mis en œuvre se rapproche du *béton type*.

Il sera donc *toujours indispensable* contrairement à ce qui se fait souvent pour les constructions métalliques, de *reconnaître expérimentalement* les qualités élastiques de l'ouvrage édifié.

SÉANCE DU 18 MARS 1903

Présidence de M. Juppont, président

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté

COMMUNICATIONS

Le Noyer noir d'Amérique, arbre d'avenue à Toulouse,

Par le Dr D. Clos, directeur du Jardin des Plantes.

I. Depuis plus d'un demi-siècle le Platane règne en souverain dans nos plantations ; et ses grandes qualités semblent aux yeux du pépiniériste et de l'amateur justifier ce choix. Mais toutes nos promenades sont-elles à jamais vouées à cette essence, c'est-à-dire à l'uniformité et à la monotomie, alors que les catalogues d'arbres forestiers s'enrichissent tous les jours de nouvelles espèces ?

Le *Cedrela sinensis*, les *Quercus rubra*, *palustris* et *ilicifolia*, le *Juglans nigra* et quelques autres types d'arbres feuillus étaient naguère signalés par M. Pardé comme dignes d'être soumis à des expériences ; je crois devoir consacrer, ici, quelques lignes au dernier cité.

Très abondant dans les forêts de la Louisiane, il avait surtout frappé les voyageurs botanistes qui, à la date d'une centaine d'années, allèrent explorer, en acclimateurs, les vastes régions des Etats-Unis, jaloux de doter notre belle France d'un choix d'espèces ligneuses américaines.

Les deux Michaux (André et son fils François-André [1]),

(1) On doit notamment à ce dernier un *Mémoire sur la naturalisation des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale*, Paris 1805 ; et l'*Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale*, 1810. Michaux père avait consacré dix ans, sous les auspices du gouver-

Bosc d'Antic et quelques autres furent tellement séduits par sa beauté, qu'ils s'efforcèrent de l'introduire dans leur patrie.

De semblables tentatives, mais par trop insuffisantes, remontaient au milieu du dix-septième siècle ; et on se demande vainement pourquoi, en présence de la facilité et des précieux avantages de la culture de cet arbre, celle-ci avait été délaissée.

La principale allée du Jardin des Plantes de Toulouse est ombragée dans plus de la moitié de sa longueur par deux rangées de Noyers noirs d'Amérique, de première grandeur et d'une magnifique végétation, tous au tronc droit et régulièrement conique, à l'écorce noirâtre et superficiellement crevassée, caractère propre à cette essence, respectés par les insectes et les parasites cryptogames, insensibles aux extrêmes de température et ne montrant aucune sorte d'altération (1).

A portée d'en suivre l'accroissement depuis un demi-siècle, j'ai voulu m'éclairer, soit au récit des voyageurs qui ont pu apprécier le Noyer noir dans son lieu natal, soit auprès de botanistes autorisés. Mais, en cherche des défauts qui semblent justifier l'espèce d'ostracisme dont il est l'objet, je n'ai pu relever chez tous ces juges, au lieu d'accusations, que l'unanimité d'éloges, témoin les quelques citations ci-après : « C'est, écrivait Bosc en 1822, un arbre de première grandeur, d'un superbe port et dont la cime est très vaste », ajoutant : « son acquisition pour la France peut être d'un avantage inappréciable ».

« Cet arbre, déclare Loiseleur Deslongchamps, est une des espèces de l'Amérique septentrionale qui mérite le plus d'être plantée en France à cause des bonnes qualités de son bois que M. Michaux juge supérieur à notre Noyer commun (in *Dictionn. des Sc. nat.*, XXXV, 202). »

nement, à explorer la vaste région qui s'étend de la Floride à la baie d'Hudson (de 1785 à 1796) ; et avait succombé peu de temps après son retour. Le fils n'hésita pas à continuer sa tâche et comme lui aux Etats-Unis.

(1) Leur pourtour mesuré au ras du sol varie entre 1m, 1m,90 et 2m,60 ; je regrette de n'avoir pu découvrir la date de leur plantation.

Soulange-Bodin, auteur d'un *Mémoire sur l'introduction des arbres forestiers exotiques dans les grandes plantations économiques*, publié en 1833, n'était pas moins explicite à cet égard en 1849 : « Le Noyer noir est déjà assez répandu en France et mérite de l'être bien davantage ; il abonde à l'ouest des Alléghanys dans la partie de Tennessée comprise entre les 77e et 79e degrés de longitude ; ... sa végétation puissante en fait un des plus grands et des plus beaux arbres de l'Amérique du Nord. Le Noyer noir est un arbre des plus utiles, et on ne saurait trop le multiplier... (in *Maison rustique du dix-neuvième siècle*, IV, 58) ».

Duchartre, à son tour, déclare que « c'est un des plus beaux arbres à feuilles caduques qui nous soient venus de l'Amérique du Nord (*Manuel gén. des Plantes*, III, 350).

2. *Caractères.* — Le Noyer noir, dont le tronc atteint de 20 à 25 mètres de hauteur avec une épaisseur dépassant parfois 1 mètre, étend ses branches à une grande distance : ses feuilles à 15-19 folioles, lancéolées aiguës, finement dentées, glabres et d'un vert gai, constituent avec elles un beau dôme de verdure foncée.

Il fleurit à partir de sa dixième année aux mois d'avril et de mai. Les chatons mâles sont pendants, simples, grêles, d'un blanc jaunâtre et à fleurs lâches ; les fleurs femelles, solitaires au sommet des rameaux. Les fruits, plus gros que ceux du Noyer commun, sont globuleux, de couleur noirâtre mélangée de jaune, légèrement ponctués et même granuleux, d'une odeur forte, pénétrante, mais agréable. Si leur chute spontanée peut avoir quelques inconvénients, ne les rachètent-ils pas au profit des enfants partout si ardents à leur recherche ?

Dès 1777, se publiait à Vienne une dissertation *De Juglande nigra* (27 p. et 1 tabl. color.) due à Plappart, et que le célèbre botaniste Jacquin crut devoir reproduire (*Miscell. austri.* t. II, p. 3-24).

On pourrait d'ailleurs préjuger la valeur du Noyer noir par les nombreuses illustrations dont il a été l'objet de la part des botanistes les plus marquants ; il est figuré dans les grands ouvrages suivants : Catesby, *The natural history of Carolina*, etc. I. Pl. 67. — Duhamel du Monceau, *Arbres*, Pl. XIII. — *Nouveau Duhamel*, par Loiseleur Deslongchamps, IV. Pl. 48. — Jacquin, *Icones Plantarum variorum*, I. Pl. 191, id. *Flora austriaca*, V, Pl. I. — Watson *Dendrologia britannica*, Pt. CLVIII. — F.-A. Michaux, *Histoire des arbres forestiers de l'Amérique*, V. Pl. I.

3. *Mode de végétation.* — Rapidité de croissance, adaptation aux reboisements, peu d'exigence sur la nature du sol ; voilà trois qualités de premier ordre que l'on s'accorde à reconnaître au Noyer noir.

1° Il pousse avec une telle vigueur qu'il n'est pas rare qu'il atteigne 6 pieds de haut en trois ou quatre ans (Bosc), dépassant, à cet égard, celle du Noyer commun que, pour ce motif, on a conseillé de greffer sur son congénère d'Amérique. Le renseignement suivant, que j'emprunte à M. Mouillefert, est significatif : « Des individus du premier, de trente ans, plantés à Grignon sur un médiocre terrain calcaire, mesurent 15 à 17 mètres de hauteur sur 60 à 70 et même 90 centimètres de grosseur, tandis que des *J. regia* dans la même situation atteignent à peine $0^{m},60$ à $0^{m},70$ de grosseur. » (*Traité des arbres et arbriss.*, II, 1189, note.)

Evelyn déclarait, dès 1776, que le Noyer noir a plus de tendance (*is more inclinable*) à croître en hauteur que le Noyer commun, et que son bois étant généralement d'un plus beau grain, le rend préférable et plus digne d'être cultivé (*Silva*, p, 174).

2° Le Noyer noir a cet autre avantage : « Il se développe très bien, écrit encore M. Mouillefert, sous le couvert d'autres arbres, dans les massifs forestiers, ce qui le rend précieux pour les reboisements (in *Bull. soc. d'acclim. de la Dordogne* de 1896) ».

3° Il n'est pas difficile sur la nature du terrain. S'il préfère sans doute à tous les autres les sols meubles, frais et profonds, il n'en croît pas moins naturellement dans les terres calcaires et sablonneuses les plus ingrates, dans des situations où le Noyer commun dépérirait ; il ne repousse que les terrains bas et marécageux : et M. Camuzet, auteur d'un intéressant article sur cet arbre, ajoute : « Je ne saurais trop recommander aux propriétaires d'en planter dans les terres médiocres ou mauvaises de leur domaine (in *Journ. d'Agric. prat. et d'écon. rur. du Midi de la France*, 2e sér., t. V, de 1842, p. 253). »

A peu près insensible aux plus grands abaissements de température, il fleurit et fructifie presque partout en Europe, la Sibérie exceptée. Ainsi s'explique le signalement d'une variété peu tranchée de cet arbre par Weddell, en Bolivie et dans l'Argentine, par Clarke, au Pérou, à des altitudes de 2.000 à 4.000 pieds.

Seulement, comme la plupart de ses congénères, il redoute beaucoup la taille. « On doit s'attacher, dit A. Dupuis, à ébourgeonner les pieds convenablement quand ils sont jeunes, afin de n'avoir pas à y toucher plus tard. » (*Arbres d'ornement de pleine terre*, p. 96.)

4. *Multiplication*. — Le Noyer noir, très fructifère, donne abondamment des graines pour sa propagation : « C'est au printemps qu'on doit mettre en terre les noix du Noyer noir, noix qu'on aura conservées en jauge pendant l'hiver (1) ; elles lèvent assez promptement. Comme celui de tous les arbres à long pivot, le plant qui en provient ne devrait pas être repiqué ; mais cela devenant impossible dans les pépinières, il faut donc le relever dès l'hiver suivant, soit pour le mettre en place, en respectant ce pivot, soit pour le repiquer autre part, en le supprimant. On multiplie aussi assez facilement le Noyer noir par le moyen des marcottes ; mais les arbres qui

(1) A défaut de ce soin, les noix perdent, d'après Loudon, leur faculté germinative au bout de six mois.

en proviennent ne sont jamais aussi beaux que ceux venus de semis (Bosc, *loc. cit.*). »

5. *Usages pour routes et avenues.* — Michaux avait dit que le Noyer noir conviendrait bien pour succéder à l'Orme sur le bord des grandes routes.

En 1822, Bosc était autrement explicite à cet égard. « On ne peut trop, écrivait-il, engager les propriétaires à le planter en avenues, objet auquel il est extrêmement propre, même *peut-être plus propre qu'aucun autre arbre susceptible de lui être comparé sous ce rapport, soit pour l'agrément, soit pour l'utilité* ; je ne doute pas qu'un jour les vœux que je forme soient exaucés, tant je suis pénétré de sa supériorité. (*Nouv. cours d'Agric.*, X, 402). » L'auteur y revient l'année d'après, tome XIII, art. *Routes*, p. 319, dans l'énumération des arbres qu'il juge les plus appropriés à ce but, regrettant la grande rareté des Noyers noir et cendré : « Mais, ajoute-t-il, comme il y a des pieds dans les jardins des environs de Paris qui donnent des fruits, il est probable qu'ils deviendront bientôt communs. Ils seraient, selon moi, qui ai les vus dans leur pays natal, très propres à être employés à ce genre de plantation. » A propos de l'Orme qui dominait alors presque partout et surtout dans les environs de Paris, Bosc s'écrie, comme on le fait de nos jours pour le Platane : « Mais pourquoi toujours des Ormes ? » ; et de son côté, Michaux déclarait le Noyer noir *le meilleur succédané de l'Ormeau*.

« Planté en avenue, écrivait M. Camuzet en 1842, il s'élance comme le Peuplier suisse et ne porte aucun ombrage préjudiciable sur les cultures qui l'entourent (1) (*loc. cit.*). » « C'est, dit enfin M. Mouillefert, un des meilleurs arbres d'avenue que l'on puisse planter. De tous les arbres actuellement employés à cet usage, aucun ne réunit un ensemble de qualités aussi grand, et l'on peut s'étonner qu'introduit en Europe, en 1629, il ne soit pas plus répandu (*Traité des arbr.*, 1180). »

(1) Cette assertion n'est-elle pas exagérée ?

6. *Usage comme porte-greffe.* — « En greffant, écrit A.-F. Michaux, l'espèce européenne sur l'américaine à la hauteur de 8 à 10 pieds, on peut réunir leurs deux avantages quant aux qualités du bois et du fruit (*loc. cit.*). »

7. *Variétés.* — Le Noyer commun en a donné un assez grand nombre (on en cite plus d'une quinzaine), justifié par l'universalité de sa culture. Tandis que Bosc, tout en déclarant que le Noyer noir fournit plusieurs variétés, n'en distingue que deux « que j'ai appelées, dit-il, *Noyer Maillet* et *Noyer ombiliqué*, de la forme de leur fruit sur l'arbre; » M. Cas. de Candolle ne lui en attribue qu'une sous le nom de *Boliviana*.

8. *Hybrides.* — On a signalé deux hybrides entre les *Juglans regia* et *nigra* : l'un l'*intermedia* Cas. D.C. (*piriformis* Carr. ou *hybrida* Hort.) ayant l'aspect du premier, et le fruit du second, est né, dit-on, aux pépinières de Trianon; l'autre *le Vilmoriniana*, qui en diffère peu et qui forme un bel arbre de 25 mètres de haut, s'est montré, en 1815, aux pépinières de Verrières de M. Vilmorin.

9. *Usages économiques.*— Si au point de vue alimentaire, le Noyer noir est très inférieur à son congénère d'Europe par la valeur de ses fruits, dont l'amande est pourtant mangée par les enfants et qui se vendent, dit-on, sur quelques marchés des Etats-Unis(1), il lui est supérieur par la nature et les nombreux usages de son bois. « Il rend, a écrit Dubreuil, de grands services à l'architecture civile et navale (*Cours élém. d'arbor.*, 299). » Loiseleur Deslongchamps est très explicite à cet égard : « On en fabrique, dit-il, des meubles de toute sorte qui sont souvent très beaux par les accidents qui se rencontrent principalement dans les morceaux tirés de l'endroit où le tronc se

(1) Ils ne sont bons qu'en cernaux, parce que les cloisons intérieures sont très dures. Dans certaines contrées, on les a parfois employés jadis, paraît-il, à faire du pain, en les broyant à coups de maillet, les mettant dans l'eau et retirant la matière farineuse qui se précipite au fond.

partage en plusieurs branches(1) ; on en fait des montures de fusils destinés aux troupes. En Virginie, on s'en sert encore fréquemment pour faire des pieux des entourages pratiqués autour des champs, parce qu'ils peuvent rester vingt à vingt-cinq ans en terre sans s'altérer ; ailleurs, on en fait des moyeux pour les roues de voiture ; enfin, on en fait des canots et des pirogues ; les plus grandes de ces pirogues, qui sont d'un seul tronc d'arbre, ont 40 pieds de longueur sur 3 de large (in *Dict. sci. nat.*, xxxv, 200). » J.-B. Camuzet ajoute : Michaux fils, qui a vu exploiter l'arbre dans son pays natal, écrit à son tour : « L'aubier du bois du Noyer noir, fraîchement débité, est très blanc, tandis que le cœur est violet ; mais bientôt, après avoir été exposé à l'air, cette couleur prend plus d'intensité et devient presque noire, d'où est venu probablement à cet arbre le nom de *Noyer noir*. Les qualités qui font surtout apprécier son bois sont : de résister longtemps à la pourriture, quoique exposé aux alternatives de la chaleur et de l'humidité, pourvu qu'il soit privé de son aubier, qui s'altère très promptement ; d'avoir beaucoup de force et de tenir bien les clous, de n'être plus sujet, lorsqu'il est bien sec, à se tourmenter ni à se fendre ; enfin, d'avoir le grain assez ferme et assez fin pour recevoir un beau poli qui permet d'en faire des instruments de musique et de magnifiques parquets. Converti en bardeaux, il peut être employé comme couvertures et résister pendant trente à quarante ans à l'intempérie des saisons. » Il paraît même qu'on lui doit les meilleurs sabots.

10. *Utilité locale.* — En 1848, à l'occasion de la plantation à Toulouse de l'avenue extérieure du cimetière de Terre-Cabade, l'Administration municipale de la ville consultait, par une lettre en date du 7 octobre, le directeur du Jardin-des-Plantes sur les *essences les mieux appropriées à la nature du terrain, venant promptement et pouvant donner le plus d'ombrage*

(1) Evelyn dit même, dans une note de son *Silva*, avoir vu certains échantillons de ce bois agréablement veinés de blanc et de noir et qui, bien polis, offraient, à distance, l'apparence du marbre veiné.

possible, ajoutant : « *Le Sycomore, le Noyer d'Amérique et l'Erable blanc ont été indiqués comme remplissant ces conditions.* »

Il est très probable qu'il s'agit dans le Noyer signalé du Noyer noir, bien que les Etats-Unis possèdent quelques autres espèces méritantes, notamment le Noyer cendré (*Juglans cinerea* Linn.), d'une taille moins élevée et que distinguent en outre les bourgeons, les feuilles et les fruits oblongs, visqueux, couverts de poils ; toutes, d'ailleurs, le cèdent au premier en beauté et en utilité.

Ne serait-il pas à désirer qu'on pût voir à Toulouse une nouvelle allée et une jeune avenue de Noyers noirs permettan d'en suivre le développement et de les comparer soit à l'allée de même essence du Jardin des Plantes, soit à celles d'autres rares espèces d'arbres de première grandeur, telles que le *Cedrela sinensis*, le *Planera crenata*, le *Parrottia persica* et certains types de Chênes d'Amérique injustement délaissés ?

P.-S. — Nous sommes heureux de relever dans le dernier numéro paru (février 1903) de la *Revue horticole de l'Algérie*, un article de M. Davin, chef de culture au Jardin botanique de Marseille, sur le Noyer noir d'Amérique, les conclusions de l'auteur concordant en tous points avec les nôtres ; il débute ainsi : « Nous avons souvent entendu parler de la disparition de notre Noyer français, des difficultés que rencontre sa culture dans certains terrains et des maladies auxquelles il est sujet.

D'autre part, son bois très connu et longtemps apprécié en ébénisterie est aujourd'hui souvent remplacé par celui des Noyers d'Amérique, au nombre desquels nous trouvons le Noyer noir (*Juglans nigra* Linn.). Or, ce dernier pousse parfaitement chez nous et y atteint, quand il est quelque peu soigné, de grandes dimensions ; nous sommes donc étonné de le voir encore si peu répandu malgré les nombreux écrits publiés, mettant en évidence et sa valeur comme arbre d'ornement et les sérieuses qualités de son bois.

A notre tour, nous venons recommander sa culture et sa propagation (p. 49-50). »

M. Davin ajoute que le parc Borély, à Marseille, possède de beaux sujets de cet arbre ; et, de son côté, la Rédaction de ladite *Revue* cite un exemplaire de cette espèce qui, au Jardin public de Miliana, *fait l'admiration des visiteurs*.

SÉANCE DU 8 AVRIL 1903

Présidence de M. Juppont, président

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté

COMMUNICATIONS

Sur un Programme d'expériences d'Energétique musculaire

Dans une note antérieure (1), j'ai recherché quelles étaient les conditions nécessaires pour que le théorème de Chauveau, énoncé dans l'*Energétique musculaire* de M. Laulanié, soit physiquement exact.

Depuis, M. Weiss (2), guidé par des considérations théoriques et surtout mathématiques, qu'il est inutile d'analyser ici, admet que le rendement des moteurs s'accroît avec la vitesse.

Vers la même époque, M. Laulanié (3), s'appuyant sur des expériences, indiqua que pour certaines conditions de travail on obtenait un résultat inverse de celui de M. Weiss ; le rendement musculaire, au delà d'une certaine vitesse (un mètre

(1) *Mémoires de l'Académie des sciences de Toulouse*, 1900, p. 370.

(2) *Revue générale des sciences*, 15 février 1903.

(3) *Mémoires de l'Académie des sciences de Toulouse*, 26 fév. 1903.

par seconde dans les mesures de l'auteur) décroît avec la vitesse.

Les contradictions momentanées entre la théorie et les faits m'ont amené à rechercher un programme d'expériences susceptible de déterminer séparément les éléments d'un résultat dont jusqu'à ce jour, à ma connaissance du moins, les physiologistes n'ont mesuré que le total.

J'avais désigné sous le nom de demi-oscillation positive, dans le travail du bras de l'homme, le mouvement vertical qui rapproche l'avant-bras du corps, lorsque l'on soulève un poids P; la demi-oscillation négative était le mouvement inverse lorsque le bras s'abaisse et s'ouvre en luttant contre l'action du même poids P.

Ces désignations ont le défaut grave de lier le sens du mouvement du bras, au signe du travail qu'il effectue.

C'est un inconvénient dont l'importance sera établie au cours de cette étude ; c'est pourquoi je préfère appeler le mouvement de la demi-oscillation ascendante du bras, une *contraction* et celui de la demi-oscillation descendante une *extension* ; et, la contraction ou l'extension, peuvent l'une ou l'autre suivant les conditions de l'expérience, être positives ou négatives. L'oscillation contient toujours une contraction et une extension.

Avant toute expérience, il convient de déterminer la dépense temporique δ du muscle au repos.

On ne peut la connaître directement et l'on doit la confondre avec la dépense moyenne δ' de l'individu au repos.

C'est donc par approximation que nous écrirons $\delta = \delta'$.

Il n'y a aucun inconvénient à faire cette hypothèse, car ce qui intéresse le plus, n'est pas la dépense propre du muscle ; mais la dépense faite par l'organisme pour permettre au muscle d'accomplir un travail donné.

Celle-ci est égale à la différence entre la dépense pendant le travail et la dépense de l'organisme au repos.

Les caractéristiques fonctionnelles du muscle peuvent se ramener à quatre.

Les frottements ou pertes intérieures du muscle dues :

1° au mouvement correspondant à la contraction ;

2° au mouvement d'extension ;

3° le rendement dans le travail positif;

4° le rendement dans le travail négatif.

Ces caractéristiques seront mesurées, si l'on peut déterminer :

1° La dépense M pendant une contraction, ne produisant pas de travail externe ;

J'avais appelé ce mouvement demi-oscillation neutre ascendante : la nouvelle terminologie adoptée dans cette étude en fait la *contraction neutre*; elle est réalisée par la contraction de l'avant-bras dont l'extrémité se déplace sur un plan horizontal.

Si δ est la dépense de l'état de repos pendant la durée de la contraction, la dépense m correspondant aux frottements internes pendant une contration sera :

$$M - \delta = m$$

2° La dépense M_1 pendant une extension neutre.

Comme dans l'expérience précédente, la dépense m_1 correspondant aux frottements internes pendant cette extension sera:

$$M_1 - \delta = m_1$$

Rien *a priori* ne nous autorise à admettre $m = m_1$ puisque les muscles du bras ne travaillent pas de la même façon dans une contraction et dans une extension ; mais nous verrons par la suite que cette réserve théorique est sans objet, car nous serons obligés de consentir expérimentalement l'hypothèse

$$m = m_1$$

3° La dépense Q effectuée pour produire le travail positif.

Pour une contraction la dépense du muscle sera :

$$C = Q - \delta$$

Pour une extension, cette dépense sera :

$$e = Q' - \delta$$

4° La dépense Q_1 effectuée pour produire du travail négatif.

Pour une contraction, la dépense du muscle sera :

$$C_1 = Q_1 - \delta$$

Pour une extension, elle sera :

$$e_1 = Q'_1 - \delta$$

Généralement, on mesure les calories extériorisées par les produits de respiration de la personne soumise à l'expérience ; il faudrait tenir compte également, s'il y lieu, de la chaleur non extériorisée, c'est-à-dire de l'élévation de température du corps de la personne dont le bras travaille et, s'il y a modification, il serait très intéressant de déterminer la variation de la température avec le temps.

Cette mesure, si elle était possible, serait d'un certain intérêt, car elle déterminerait le temps qui est nécessaire pour que le corps prenne le nouvel état d'équilibre correspondant au travail effectué.

On pourrait de même essayer, suivant la méthode d'observation, de mesurer la variation de température du calorimètre ou du poids d'acide carbonique dégagé dans des intervalles de temps égaux ; peut-être serait-il possible de saisir l'influence de la fatigue musculaire sur le rendement.

Mais une difficulté se présente, on ne peut mesurer isolément l'influence d'une demi-oscillation (contraction ou extension), la chaleur dégagée est trop faible et les produits qui la manifestent sont encore dans le sang où ils ne peuvent être appréciés.

Il faut donc recourir à un artifice.

Nous avons quatre inconnues qui suivant l'expérience sont :

$$m \quad , \quad m_1 \quad , \quad C \quad , \quad e_1$$
$$m \quad , \quad m_1 \quad , \quad C_1 \quad , \quad e$$

Il faudrait trouver quatre relations mesurables, distinctes et indépendantes entre ces quatre grandeurs, pour que les quatre équations établies fournissent, par la résolution du système algébrique qu'elles forment, la valeur de chacune des quatre inconnues.

Pour les grandeurs

$$m \ , \ m_1 \ , \ C \ , \ e_1 \ ,$$

le système suivant se présente immédiatement à l'esprit :

1° Mesurons l'accroissement de dépense A d'une série de n contractions neutres m suivies de n extensions neutres m_1

$$n\,(m + m_1) = A \qquad (1)$$

2° Mesurons l'accroissement de dépense B, de n contractions positives C suivies de n extensions neutres m.

$$n\,(C + m_1) = B \qquad (2)$$

3° Mesurons l'accroissement de dépense F de n contractions neutres m, suivies de n extensions négatives e_1

$$n\,(m + e_1) = F \qquad (3)$$

4° Mesurons l'accroissement de dépense D, de n contractions positives C, suivies de n extensions négatives e.

$$n\,(C + e_1) = D \qquad (4)$$

Nous avons bien quatre équations ; mais elles ne sont pas indépendantes ; la nécessité de faire succéder une extension à une contraction, crée une relation telle entre les quatre inconnues, que la somme des équations (1) et (4) est égale à la somme des équations (2) et (3)

$$A + D = B + F = m + m_1 + C + e_1$$

Il faut donc faire l'abandon d'une inconnue et les limiter à trois.

L'idée la plus logique est de faire l'hypothèse

$$m = m_1$$

c'est-à-dire que la dépense due aux frottements internes du muscle est la même pendant la contraction et pendant l'extension.

Le système d'équation devient

$$C + m = \frac{B}{n} = b \qquad (6)$$

$$m + e_1 = \frac{F}{n} = f \qquad (7)$$

$$C + e_1 = \frac{D}{n} = d \qquad (8)$$

La résolution de ce système de trois équations se fait très simplement en les ajoutant deux à deux.

En ajoutant (6) et (7) on obtient

$$C + 2m + e_1 = b + f$$

Comme $C + e_1 = d$, il en résulte que :

$$m = \frac{b + f - d}{2}$$

On tire de même :

$$C = \frac{b + d - f}{2}$$

Et ,

$$e = \frac{f + d - b}{2}$$

On peut également instituer une autre série d'expériences en inversant le sens du travail des expériences précédentes dans la contraction ainsi que dans l'extension ; la contraction devient négative, c'est C_1 ; l'extension devient positive c'est e.

On a alors les trois relations

$$C_1 + m = b_1 \qquad (6\ bis)$$
$$m + e = f_1 \qquad (7\ bis)$$
$$C_1 + e = d_1 \qquad (8\ bis)$$

qui ont les mêmes solutions que le système précédent.

Pour réaliser les combinaisons successives de contractions ou d'extensions, positives, négatives ou neutres, il suffit d'employer un treuil soulevant un poids P, à l'aide d'une corde assez longue pour que la durée de l'expérience soit suffisante, et d'attaquer ce treuil par une manivelle se mouvant dans un plan horizontal, mais, par l'intermédiaire d'une roue à rochet et d'un cliquet dans les combinaisons (6) (7) (6 *bis*) et (7 *bis*), tandis que dans (8) et (8 *bis*) la manivelle est reliée au poids P qui monte et descend alternativement de la même hauteur.

Pour inverser le sens du travail dans les mêmes mouvements du bras, il suffit de changer le sens d'enroulement de la corde sur le treuil et de disposer les cliquets et le sens de l'attaque en conséquence.

Au lieu de se borner aux trois expériences (6) (7) et (8), on peut procéder autrement :

1° Mesurer m directement à l'aide d'une série d'oscillations neutres, positives et négatives (mais comme ce travail est faible, l'approximation de la mesure paraît insuffisante *a priori*) ;

2° Réaliser ensuite l'expérience de l'équation (6) comme m est connu, on en déduit :

$$C = b - m$$

3° De la réalisation de l'équation (7) on en déduit :

$$e_1 = c - m$$

L'expérience (8) mesurée directement sera un contrôle ; elle devra fournir le même résultat que la somme des deux expériences antérieures qui ont fourni C et e_1 ; elle déterminera le degré d'exactitude des mesures.

La réalisation d'une série d'expériences conduites comme il vient d'être exposé, permettrait de trancher expérimentalement la question de restitution de calories dans le travail négatif ; de plus, elle permettrait facilement d'observer l'influence du poids soulevé et la vitesse des contractions.

Sur quelques prétendues propriétés réductrices du philothion de M. de Rey-Pailhade,

Par M. J.-E. Abelous, professeur de physiologie à la Faculté de médecine.

En 1899 et 1900 nous avons, mon collègue Gérard et moi, établi l'existence, dans l'économie animale, d'un ferment soluble, d'une diastase réduisant les nitrates alcalins en nitrites et transformant le nitrobenzène en phénylamine. Sans discuter ici la question de savoir si c'est un seul et même agent qui

réduit les nitrates et hydrogénise le nitrobenzène, je ferai seulement remarquer que c'était la première fois qu'on parvenait à démontrer l'existence d'un ferment soluble réducteur, par des expériences nettes et précises, de l'ordre de celles qui ont permis d'établir l'existence des autres diastases.

Peu de temps après qu'avait paru notre dernière note à l'Académie des sciences, M. de Rey-Pailhade, dans une brochure intitulée : *Le Philothion ou Hydrogénase* — considérations sur les expériences de MM. Abelous et Gérard, etc. — s'efforça de démontrer, à grand renfort d'équations thermochimiques, que le ferment soluble découvert par M. Gérard et moi n'était autre que son philothion.

Comme la nature du dit philothion ne s'est que lentement et peu à peu révélée à son inventeur qui, primitivement, le considérait simplement comme un principe immédiat (ce qui n'était pas compromettant) et qu'il ne l'a baptisé hydrogénase que dans ses dernières publications, on ne voit pas trop pourquoi nous nous serions empressés de proclamer M. de Rey-Pailhade notre précurseur. Quelque soit son désir de monopoliser les ferments réducteurs ou hydrogénants, il voudra bien reconnaître que le champ de ces recherches est assez vaste et encore assez peu exploré pour que, d'autres que lui, y aient pu trouver quelque chose d'original.

Au reste, j'ai cherché en vain dans les nombreux écrits de M. de Rey-Pailhade, la moindre preuve expérimentale de l'identité de notre ferment avec son philothion.

C'est pourquoi je ne le suivrai pas dans les savantes, mais trop théoriques considérations qu'il développe dans la brochure dont j'ai parlé. La moindre expérience eût bien mieux fait mon affaire.

Heureusement pour notre défense, un chimiste de Nancy a eu la bonne idée d'essayer d'appuyer expérimentalement les déductions de M. de Rey-Pailhade. L'adversaire devenait saisissable, je me suis empressé de mesurer la valeur de ses coups.

Je ne saurais être trop reconnaissant à M. Pozzi-Escot d'avoir eu l'excellente idée de réunir en un volume, ses conceptions et ses expériences, car j'avais cherché en vain dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, autre chose que les titres de ses communications sur le sujet qui nous intéresse. Quoiqu'il en soit, M. Pozzi-Escot déclare :

1° Que le philothion réduit les nitrates ;

2° Qu'il transforme le nitrobenzène en aniline.

Conclusion : M. Gérard et moi, n'avons fait que redécouvrir l'Amérique, je veux dire le philothion de M. de Rey-Pailhade.

A ces assertions quelque peu audacieuses, je me bornerai à opposer simplement les résultats d'expériences faites en présence de mon collègue M. Aloy.

J'ai préparé des liqueurs de philothion selon la méthode de M. de Rey-Pailhade et selon celle de M. Pozzi-Escot en suivant minutieusement leurs indications. J'ai préparé, d'autre part, de l'extrait aqueux de foie de cheval selon le procédé indiqué par M. Gérard et moi. J'ai ajouté à des lots bouillis et non bouillis de philothion et d'extrait hépatique 4 °/₀ de nitrate de potasse pur. Chaque lot était additionné de chloroforme (5^{cc} °/₀) pour éviter toute intrusion microbienne. J'ai d'abord constaté qu'en présence du nitrate de potasse, il se produisait dans les liqueurs de philothion, après quelques instants de séjour dans l'étuve un abondant précipité, tandis que les extraits de foie nitratés restaient absolument limpides. J'ai donc été obligé de diminuer, dans les liqueurs de philothion, la proportion des nitrates que j'ai réduite à 0,50 °/₀. Dans ces conditions, le précipité qui se produit est beaucoup moins abondant.

Tous ces mélanges ont été abandonnés à la température de 38 degrés pendant vingt heures

La recherche des nitrites par le réactif de Tromsdorf et par le chlorhydrate de métaphénylènediamine, m'a donné les résultats suivants :

Lots bouillis (philothion et extrait hépatique). *rien.*

Lots de philothion (non bouillis)..... *rien.*
Extrait hépatique non bouilli..... *réaction intense.*

Comme il faut tout prévoir, je me suis alors demandé, en présence de ce résultat si défavorable au philothion, si par hasard, la puissance réductrice de cet agent étant très considérable d'après M. de Rey-Pailhade, les nitrites eux-mêmes n'auraient pas été réduits, ce qui expliquerait l'absence de réaction positive. Mais dans ce cas, il n'aurait pas dû rester de nitrates dans les solutions. Or, la réaction de Granval et Lajoux les y décelait en abondance. En réalité, *il n'y avait pas eu de réduction avec le philothion.*

Je conclus :

« Le philothion ne réduit pas les nitrates contrairement aux « assertions de M. de Rey-Pailhade et de M. Pozzi-Escot. »

Pour ce qui a trait à l'hydrogénation de la nitrobenzine, j'ai fait des expériences de même nature simultanément. J'ai obtenu le même résultat absolument négatif pour le philothion, positif pour notre ferment. Sous son influence, il se forme d'assez grandes quantités d'aniline, comme le décèle l'intensité de la réaction avec l'hypochlorite de chaux.

Je conclus encore :

« Contrairement aux assertions de MM. de Rey-Pailade et « Pozzi-Escot, le philothion n'hydrogénise nullement le nitro- « benzène ; cette hydrogénation se fait parfaitement avec l'ex- « trait de foie de cheval. »

On voit, d'après ces résultats que, s'il y a parenté entre notre ferment et le philothion, cette parenté est au moins lointaine. Quel est le ferment réducteur légitime ? Je laisse au lecteur le soin de prononcer.

En terminant, je signalerai encore un autre fait qui vient à l'appui de ces conclusions.

D'après M. de Rey-Pailhade, l'œuf de poule contient beaucoup de philothion. Or, l'œuf de poule ne réduit que très fai-

blement les nitrates (1) comme nous avons pu le constater M. Aloy et moi.

D'après M. de Rey-Pailhade, le philothion abonde dans les muscles des animaux. Or, le tissu musculaire est le tissu le moins actif pour la réduction des nitrates, comme nous l'avons constaté M. Gérard et moi.

Résumons toutes ces différences :

Philothion.	*Ferment réducteur.*
Ne réduit pas les nitrates.	Réduit les nitrates.
N'hydrogène pas le nitrobenzène.	Hydrogène le nitrobenzène.
Existe en abondance dans les muscles (de Rey-Pailhade).	N'existe qu'en petite quantité dans les muscles.
Existe en abondance dans l'œuf de poule (de Rey-Pailhade).	N'existe qu'en petite quantité dans l'œuf de poule.

Les seuls caractères communs que pourrait invoquer M. de Rey-Pailhade, sont les suivants :

Comme l'extrait de foie ou de rein, le philothion réduirait, paraît il, le carmin d'indigo, le bleu de méthylène, les arséniates, les iodates, les bromates alcalins. Mais, dans ces réductions, il n'y a rien qui nécessite la présence d'un ferment soluble, puisque on peut les obtenir avec des extraits organiques et de l'urine bouillis.

Si le philothion de M. de Pey-Pailhade n'opère que des réductions de cet ordre, sa puissance n'a rien de merveilleux.

On comprendra donc que je continue de décliner, pour notre ferment, toute parenté, *à fortiori* toute identité avec le philothion.

(1) Au moins quand il n'est pas incubé ou dans les premiers jours de l'incubation. Nous poursuivons des recherches sur ce sujet.

Toulouse. — Imp Lagarde et Sebille, rue Romiguières. 2

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *quai de Tounis*, 106, *Toulouse*.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SIX. — 1903

Mai-Juin-Juillet — Nos 5-6-7.

SOMMAIRE

Communications

Jules CHALANDE. — Myriopodes de France..... 65
Dr CLUZET. — Sur l'examen des Coupes d'os au Microscope polarisant..... 70
Jules CHALANDE. — Sur le sens de la direction chez les reptiles et les Batraciens..... 73
J. de REY PAILHADE. — Considérations sur les recherches de MM. Bach. et Batelli sur la dégradation des hydrates de carbone, dans l'organisme vivant. Rôle probable du philothion..... 75
J.-E. ABELOUS. — Remarques à propos de la communication de M. J de Rey-Pailhade. — Complément à la Communication faite à la précédente séance..... 80
J. de REY-PAILHADE. — Sur les propriétés réductrices du philothion ; Réponse à M. Abelous..... 83
Jules CHALANDE. — Cas d'hermaphrodisme chez un Myriopode. 91

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1903
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents; Secretaire-général; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année Les Vice-présidents, les Secretaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réslus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse.* Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Memoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit a la ville de Toulouse.

SÉANCE DU 6 MAÏ 1903

Présidence de M. JUPPONT, président

COMMUNICATIONS

Myriopodes de France.

Par M. Jules CHALANDE.

CLASSIFICATION

La classification généralement adoptée pour les Myriopodes est celle de R. Latzel, 1880-84 (1), du moins dans ses grandes lignes.

CLASSE DES MYRIOPODES

I. Ordre des Chilopoda		Fam. Scutigeridæ.
		— Lithobiidæ.
		— Scolopendridæ.
		— Geophilidæ.
II. Ordre des Symphyla		— Scolopendrilidæ.
III. Ordre des Pauropoda		— Pauropodæ.
IV. Ordre des Diplopoda.	Sous-Ordre Pselaphognatha	— Polyxenidæ.
	Sous-Ordre Chilognatha	— Glomeridæ.
		— Polydesmidæ.
		— Chordeumidæ.
		— Lysiopetalidæ.
		— Iulidæ.
	Sous-Ordre Colobognatha.	— Polyzonidæ.

Bollman, 1889-93 (2) a proposé depuis une nouvelle classification, s'appuyant sur ce fait, que les *Chilopodes* seuls possèdent, comme les *Hexapodes*, un véritable labre ; il les trouve

(1) Robert Latzel. — Die Myriopoden der Œsterreichisch. Ungarischen Monarchie, Wien, 1880-1884.

(2) Charles Harvey Bollman. The Myriapoda of northamerica. Bulletin of the United national museum n° 46-1893. Smithsonian institution.

plus étroitement liés à ces derniers qu'aux autres Myriopodes. Il réunit, en conséquence, en deux sous-classes les *Chilopodes* (*Syngnatha*) avec les *Hexapodes* dans une même classe, sous le nom de « *Etymochila* ». Bollman se base, pour cette classification, sur un seul caractère, qui a bien une certaine valeur, mais n'en a pas assez.

Si nous considérons le développement post-embryonnaire des *Myriopodes* et des *Hexapodes*, nous remarquons, au contraire, que ce sont les *Diplopodes* qui se rapprochent le plus de ces derniers, tandis que les *Chilopodes* s'en éloignent.

Chez les *Hexapodes*, les larves, à l'éclosion, sont munies de trois paires de pattes, ou sont apodes, et peuvent présenter les douze segments qu'on retrouve chez l'insecte parfait; elles présentent, en outre, chez certains, des pseudopodes qui disparaissent à l'état adulte, après la métamorphose.

Chez les *Diplopodes*, les jeunes larves apparaissent, à leur naissance, munies de trois paires de pattes et ordinairement de sept segments (*Pollynemas* 5 segm.). Elles s'accroissent, dans la suite, en segments et en paires de pattes par des mues successives.

Chez les *Chilopodes*, nous trouvons deux modes de développement post-embryonnaire :

1° Les *Scutigères* et les *Lithobies*, naissant avec sept paires de pattes et neuf segments, dont le nombre s'accroît par bourgeonnement ;

2° Les *Scolopendrides* (1) et les *Géophilides*, naissant, les premiers avec 21 paires de pattes et 21 segments, même nombre qu'ils auront à l'état normal, et les seconds avec un grand nombre indéterminé, mais susceptible d'accroissement.

Chez les Chilognathes, nous voyons donc constamment trois

(1) Fabre, dans son travail, devenu classique, sur le développement des Myriopodes, décrit les jeunes *Cryptops* avec huit paires de pattes; mais, sur ce point, sa sagacité habituelle a été mise en défaut, il a pris des *Scolopendrella immaculata* pour des jeunes *Cryptops*. La description très poussée qu'il en donne et la figure qui accompagne le texte ne laissent aucun doute à cet égard.

paires de pattes ambulatoires, principal caractère des Hexapodes. Nous ne retrouvons pas, il est vrai, les douze segments que l'on rencontre ordinairement chez les Insectes, mais nous ne devons pas oublier qu'un certain nombre de ces segments sont composés de deux somites.

Chez les Chilopodes, au contraire, le nombre de paires de pattes, à la naissance, est au minimum de sept paires, caractère qui les éloigne des Hexapodes.

Chilopodes. — Dans l'ordre des Chilopodes, une division s'impose : celle des *Pulmonés* et des *Trachéens*.

1° Sous-ordre : *Chilopodes pulmonés* ou *Schizotarsia* de Brandt, comprenant la famille des *Scutigeridæ* ; caractérisé par l'absence des trachées, remplacées par des sacs pulmonaires localisés sur la ligne médiane du dos, dans le repli du bord postérieur des scutelles dorsales ;

2° Sous ordre : *Chilopodes trachéens* (*Holotarsia* de Brandt), comprenant les familles des Lithobiidæ, Scolopendridæ et Geophilidæ ; caractérisé par son système de trachées à épaississement spiroïde, présentant de nombreuses ramifications qui se répandent dans tout l'organisme.

Outre le fasciès général, on trouve les caractères différentiels suivants, qui n'ont pas moins de valeur :

PULMONÉS	TRACHÉENS
Yeux composés à facettes.	Yeux composés d'ocelles ou nuls.
Antennes et pattes anales toujours plus longues que le corps.	Antennes et pattes anales toujours plus courtes que le corps.
Palpes labiaux 4-articulés.	Palpes labiaux 3-articulés.
Stigmates en une série dorsale.	Stigmates en deux séries latérales.
Tarses des pattes multi-articulés.	Tarses des pattes 2-3-articulés.

Diplopodes. — Les Diplopodes ont été divisés en trois sous-ordres : *Pselaphognatha*, *Chilognatha*, *Colobognatha*. Les

Chilognathes, comprenant les familles des *Glomeridæ*, Polydesmidæ, Chordeumidæ, Lysiopetalidæ et Iulidæ.

Là également une division s'impose, car rien ne justifie le groupement des *Glomeridæ* (*Oniscomorpha* de Bollman) avec les autres familles des Chilognathes.

Appareil respiratoire. — Chez les *Glomeridæ*, les trachées sont spiriculées et ramifiées, comme chez les *Pselaphognatha*. Chez les autres Chilognathes, les trachées sont non spiriculées et non ramifiées, comme chez les *Colobognatha*.

Appareil digestif. — Le tube digestif des Glomeridæ se replie sur lui-même en ∽, tandis qu'il est droit chez tous les autres Myriopodes.

Organes copulateurs. — Chez les Glomeridæ, les organes copulateurs des ♂ sont constitués par des pattes accessoires, situées à l'extrémité du corps. Chez les autres Chilognathes, comme chez les Colobognatha, les organes copulateurs des ♂ sont formés aux dépens de une ou deux paires de pattes du septième segment, et parfois également de la deuxième paire du sixième segment et de la première paire du huitième.

Corps. — Chez les Pselaphognatha, le corps n'est contractile ni en boule ni en spirale.

Chez les Glomeridæ, le corps est contractile en boule.

Chez les autres Chilognathes et les Colobognatha, il est contractile en spirale.

Ajoutons à ces divers caractères : le labre sinué ou unidenté chez les Glomeridæ et tri-denté chez les autres Chilognathes ; les ouvertures des glandes odoriférentes (Foramina repugnatoria) situées sur la ligne médiane dorsale chez les Glomeridæ, et disposées en deux séries latérales chez les autres Chilognathes et les Colobognatha ; le nombre des segments, des scutelles dorsales et des paires de pattes, et enfin le fasciès général si caractéristique chez les Glomeridæ (fasciès de Cloporte).

Nous diviserons donc les Diplopodes en quatre sous-ordres, comme suit :

A. — Corps à téguments mous, ne se contractant ni en boule ni en spirale.
B. — Corps couvert de longs poils denticulés, disposés en séries sur le dos et en gerbes sur les côtés et sur le segment anal.
C. — Pas d'organes copulateurs.
D. — Trachées spiriculées et ramifiées.
E. — Tube digestif droit.
F. — Labre et tronc des mandibules cachés ; lèvres, mâchoires (gnathochilarium) nuls.
G. — Pénis volumineux.....S. O. *Pselaphognatha* Latzel.

A'. — Corps à téguments durs, contractile en boule.
B'. — Pas de gerbes de poils denticulés.
C'. — Organes copulateurs ♂ constitués par des pattes accessoires situées dans la partie postérieure du corps.
D. — Trachées spiriculées et ramifiées.
E'. — Tube digestif recourbé en ∽.
F'. — Labre sinué ou unidenté ; mandibules grandes ; gnathochilarium très visible.
G'. — Pas de pénis.....S. O. *Oniscomorpha* Bollman.

A''. — Corps à téguments durs, contractile en spirale.
B'. — Pas de gerbes de poils denticulés.
C''. — Organes copulateurs formés ♂ aux dépens de une ou deux paires de pattes du septième segment.
D'. — Trachées non spiriculées et non ramifiées.
E. — Tube digestif droit.
F''. — Labre tridenté ; mandibules grandes ; gnathochilarium très visible.
G''. — Pénis plus ou moins distincts....S. O. *Chilognatha* Latreille.

A''. — Corps à téguments durs, contractile en spirale.
B'. — Pas de gerbes de poils denticulés.
C''. — Organes copulateurs ♂ formés aux dépens des deux paires de pattes du septième segment.
D'. — Trachées non spiriculées et non ramifiées.
E. — Tube digestif droit.
F'''. — Labre invisible ; mandibules très petites ; pièces de la bouche disposées pour la succion.
G. — Pénis très volumineux.....S. O. *Colobognatha* Brandt.

SÉANCE DU 13 MAI 1903

Présidence de M. Juppont, président

Admissions

M. Cluzet, agrégé à la Faculté de médecine de Toulouse, présenté par MM. Juppont et Ribaut, est nommé membre titulaire.

M. Aloy, chargé de Cours à la Faculté de Médecine de Toulouse, présenté par MM. Abelous et Ribaut, est nommé membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Sur l'examen des Coupes d'os au Microscope polarisant.

Par le Dr Cluzet, agrégé à la Faculté de médecine.

Mon attention a été appelée, par M. le professeur Tourneux, sur la recherche de l'explication des faits suivants :

Si l'on examine au microscope polarisant en lumière parallèle des coupes d'os long perpendiculaires à l'axe de la diaphyse, on constate, les nicols étant croisés et, par suite, la partie du champ extérieure étant obscure, qu'autour de chaque canal de Havers se trouvent : 1° Des couronnes concentriques alternativement claires et obscures : 2° Une croix noire sur fond blanc ayant aussi son centre au milieu du canal considéré et dont les bras sont parallèles aux plans de section principale des nicols. Pour montrer très clairement ces phénomènes, les coupes doivent avoir subi une préparation spéciale qui consiste à remplir de baume les corpuscules et canalicules de manière à les rendre transparents.

L'explication résulte d'abord, me semble-t-il, de la structure des diverses couches enveloppant, d'une manière concentrique, les canaux de Havers. Ces couches sont constituées, en effet, par des fibrilles plongées dans une matière amorphe, les fibrilles

sont disposées en long et parallèlement à l'axe du canal dans les couches de rang impair, circulairement et dans un plan perpendiculaire à l'axe dans les couches de rang pair. De telle sorte, qu'une coupe transversale au canal donne aux diverses couches un aspect alternativement *ponctué* et *strié*, suivant que les fibrilles sont coupées perpendiculairement ou parallèlement à leur direction.

Cela posé, en admettant que les fibrilles soient biréfringentes et assimilables à des cristaux uniaxes, on peut expliquer tous les faits constatés au microscope polarisant.

En effet, les cristaux uniaxes sont caractérisés ainsi à l'examen en lumière polarisée parallèle : Ils sont monoréfringents dans la direction de l'axe, biréfringents dans les autres directions ; lorsque leur axe est parallèle à l'une des sections principales des nicols, ils produisent l'extinction de la lumière. Or, si les fibrilles des couches concentriques enveloppant les canaux de Havers jouissent des mêmes propriétés, on s'explique les faits observés, comme on va le voir :

1° Les couches ponctuées, étant assimilables à un ensemble de cristaux uniaxes examinés parallèlement à l'axe, sont monoréfringentes ; elles apparaissent en noir, comme l'extérieur de la préparation, si les nicols sont croisés.

Les couches striées, au contraire, étant assimilables à un ensemble de cristaux uniaxes examinés non parallèlement à l'axe, sont biréfringentes : elles apparaissent en clair si les nicols sont croisés.

2° Les couches striées donneront cependant l'extinction lorsque, comme dans le cas de cristaux uniaxes, la direction des fibrilles sera parallèle à l'une de ces sections principales des nicols.

En particulier, si les couches striées sont circulaires, les fibrilles qui les constituent sont parallèles aux sections principales des nicols quand elles sont précisément dans les plans de ces sections principales qui sont perpendiculaires entre eux ; on s'explique ainsi la production de la croix noire sur fond

blanc présentée par l'ensemble des couches striées supposées circulaires. Dans le cas où les couches striées ne paraissent pas circulaires, par suite de l'obliquité de la section, les fibrilles peuvent être parallèles aux sections principales des nicols en dehors des plans de sections principales de ceux-ci ; on s'explique ainsi la production de croix déformées et de toutes les apparences que peut présenter l'ensemble des couches striées non circulaires.

Remarques. — *A*. Toutes les conclusions que l'on peut tirer de cette explication, se trouvent vérifiées. C'est ainsi, comme il fallait s'y attendre, que la croix se déplace en même temps que les plans de section principale, et que dans les coupes longitudinales d'os l'aspect est caractéristique. Dans ce dernier cas, en effet, les diverses couches sont sectionnées suivant des droites parallèles à l'axe du canal de Havers ; en outre, les couches ponctuées (qui sont biréfringentes et striées dans la coupe transversale), sont monoréfringentes et paraissent obscures quand les nicols sont croisés ; les couches striées (qui sont ponctuées et monoréfringentes dans la coupe transversale), sont biréfringentes, et paraissent claires quand les nicols sont croisés. De plus, dans ce cas de la section longitudinale, le phénomène des croix n'apparaît plus ; les fibrilles étant toutes parallèles entre elles et n'ayant qu'une direction, elles ne peuvent être ici parallèles qu'à une seule section principale de nicol, pour cette position d'ailleurs toute la préparation présente l'obscurité : les couches ponctuées étant obscures comme étant monoréfringentes, les couches striées étant aussi obscures quoique biréfringentes comme ayant leurs fibrilles parallèles à la section principale d'un des nicols.

B. L'assimilation optique avec un cristal uniaxe se trouvant justifiée par ce qui précède, n'est-il pas possible de supposer l'identité chimique des fibrilles avec l'apathite, cristal uniaxe de phosphate de chaux ?

Cette identité n'existe pas très probablement pour les raisons qui suivent : D'abord, de ce que l'ensemble des fibrilles se com-

porte comme un cristal uniaxe, il ne s'ensuit pas nécessairement que les fibrilles isolées se comportent de même ; c'est ainsi que la chalcédoine, cristal uniaxe, est constituée par des molécules cristalline biaxes.

Mais, en outre, l'opinion générale des histologistes est que les sels calcaires n'entrent pas dans la constitution des fibrilles, et que ces sels ne se trouvent que dans la matière amorphe séparant les fibrilles.

Ranvier a d'ailleurs observé que dans les os décalcifiés, les phénomènes optiques se produisent d'une manière identique, il en conclut que ces phénomènes appartiennent, par suite, à la substance organique des os et que les sels calcaires ne sont pas nécessaires à leur production.

C. L'explication que j'ai donnée plus haut est, en somme, l'analogue de celle que l'on peut donner pour la croix noire sur fond blanc présentée par les grains d'amidon. On admet, en effet, que dans le grain d'amidon, il existe des fibrilles partant du hile et divergent dans toutes les directions. Ces fibrilles étant biréfringentes, s'éteignent seulement quand elles ont la direction des sections principales des nicols, d'où la présence de la croix noire sur fond blanc ayant son centre au hile et ses bras parallèles aux plans de section principale.

Sur le sens de la direction chez les Reptiles et les Batraciens

Par M. Jules Chalande.

Je voudrais attirer l'attention sur les expériences suivantes, pour lesquelles je m'abstiendrai pour le moment de donner des conclusions.

Mon but, actuellement, est seulement de provoquer de nouvelles observations et de nouvelles expériences dans le même ordre de recherches.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE faite sur : *Rhinechis scalaris* Sibа et *Salamandra maculosa* Lam. — Une couleuvre ou une salamandre, étant dans un récipient placé sur une tournette horizontale; si, lorsque l'animal est complètement au repos, on fait tourner le disque de la tournette, d'un mouvement lent ou rapide, mais sans secousse, de manière à déplacer l'axe de direction du corps de l'animal, on voit la tête et l'avant du corps se déplacer dans le sens contraire du mouvement, tendant ainsi à conserver la direction primitive (1).

Pour éviter toute fausse interprétation, le récipient employé est circulaire, à bord assez élevé, tapissé tantôt de papier peint au noir de fumée à la colle, tantôt de papier blanc mat. Les observations sont faites, les unes à la lumière diffuse, les autres en plein jour, mais toujours avec l'éclairage dirigé verticalement en dessus.

Les résultats sont toujours identiques.

Ces diverses précautions ont pour but d'éviter les reflets, ou les rayons lumineux qui pourraient impressionner la rétine et faire dévier le regard de l'animal.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE faite sur : *Python Sebæ* Gmelin et *Vipera Aspis* Linn. — On prend avec la main un Ophidien à pupille verticale, à une certaine distance de la tête, de manière à lui permettre de la relever, ou de l'abaisser sans effort. L'animal étant au repos, la tête et l'avant du corps dans la position horizontale; si, par un mouvement rapide ou lent de la main, on cherche à relever ou à abaisser la tête; par un mouvement en sens contraire, elle reprend la position horizontale qu'elle avait au début de l'expérience. De même, si l'on dirige la tête à droite ou à gauche, par un mouvement toujours contraire, elle tend à reprendre la direction première.

TROISIÈME EXPÉRIENCE. On prend l'animal très près de la tête, afin de pouvoir lui donner une direction fixe, déterminée, par

(1) Le déplacement en sens contraire, résultant d'un mouvement *rapide* de la tournette pourrait être attribué à la force d'inertie, il vaut donc mieux procéder par mouvements *lents*.

rapport à la ligne horizontale. Si on incline la tête en avant, ou si on la relève, selon un angle ne dépassant pas 45 degrés environ, la pupille s'incline dans le sens opposé et conserve ainsi la position verticale par rapport à l'horizon, et non par rapport à la tête. Si l'on incline ou relève la tête de plus de 45 degrés, si on lui donne la position verticale, la pupille cherche à se rapprocher le plus possible du sens vertical, mais le globe de l'œil ne pouvant évoluer complètement, elle reste dans une inclinaison de 45 degrés environ.

SÉANCE DU 17 JUIN 1903

Présidence de M. Juppont, président.

Nécrologie

M. le Président fait part de la mort de M. Alfred Caraven-Cachin, membre correspondant de la Société.

COMMUNICATIONS

Considérations sur les recherches de MM. Bach et Batelli sur la dégradation des hydrates de carbone, dans l'organisme vivant. Rôle probable du philothion.

Par M. J. de Rey-Pailhade.

MM. Stoklasas, Jelinek et Cerny ont employé la méthode de Büchner pour l'étude de l'action des tissus animaux sur le glucose. Ils ont trouvé une enzyme produisant la fermentation alcoolique et une autre enzyme donnant de l'acide lactique. MM. Bach et Batelli viennent aussi de faire des recherches sur

les transformations du glucose dans l'organisme. « Nous admettons, disent-ils, que la dégradation des hydrates de carbone se fait par deux séries de réactions chimiques qui *s'alternent*. Ces deux séries de réactions sont déterminées par les effets catalyseurs de deux espèces différentes d'enzymes : les enzymes dédoublantes, hydrolysantes et les enzymes oxydantes ». D'après ces auteurs, le carbone serait éliminé par suite de dédoublements, jamais par oxydation directe, sans perte sensible d'énergie. La plus grande partie de l'énergie serait fournie par l'oxydation directe de l'hydrogène par l'oxygène du sang.

Le sucre donnerait d'abord de l'acide lactique et puis de l'alcool qui, oxydé à l'état naissant par une oxydase, fournirait de l'acide acétique. Cet acide serait dédoublé en méthane et acide carbonique. Le méthane, à l'état naissant, serait oxydé en acide formique, qui serait alors dédoublé en CO^2 et hydrogène. Finalement, l'hydrogène, à l'état naissant, se combinerait à l'oxygène pour former de l'eau. Cette théorie est appuyée par une étude thermochimique. (C. R., 2 juin 1903.)

Cette théorie paraît présenter un grand fonds de vérité, mais l'hypothèse du méthane et de l'hydrogène dégagés à l'état naissant, ne semble pas admissible. Toutes les découvertes récentes ont montré que beaucoup de phénomènes se produisant au sein de l'organisme, sont facilités par des diastases. Or, il existe d'une manière incontestable une diastase hydrogénante, le *philothion* qui, seul ou associé avec certaines matières colorantes absorbe rapidement l'oxygène de l'air à la température de 40 degrés. Il semble donc qu'aux catalyseurs indiqués par MM. Bach et Batelli, il faille ajouter les enzymes hydrogénantes. Comme je le crois depuis longtemps, on finira par trouver, dans la série des êtres vivants, plusieurs enzymes hydrogénantes, dont la fonction physiologique sera de fixer de l'oxygène extérieur avec formation d'eau.

Dans ma communication du 30 décembre 1895, aux comptes rendus de l'Académie des sciences, j'ai montré qu'en mettant en présence du philothion et de la laccase, le philo-

thion est détruit au bout de quelques heures. En même temps on constate une absorption d'oxygène. Je considère l'existence des ferments d'hydrogénation comme une première preuve en faveur de la théorie de MM. Bach et Batelli. Ces auteurs n'ont pu encore qu'indiquer les lignes générales du phénomène de la dégradation des hydrates de carbone. Il est certain que, dans cette dégradation, il y a sans doute des combinaisons temporaires des matières albuminoïdes avec des hydrates de carbone ou leurs dérivés, de sorte que les faits sont plus complexes dans la réalité que dans la théorie. On sait aussi que les grosses molécules subissent plus facilement des modifications internes, pour être adaptées aux besoins de l'organisme. C'est ainsi que le philothion paraît être une modification de la matière albuminoïde primitive.

Je crois utile de rappeler qu'il y a quelques années, guidé par l'existence du philothion, j'ai étudié la quantité d'oxygène extérieur qui se fixe sur l'hydrogène disponible de la ration moyenne. Les résultats sont conformes à cette nouvelle théorie.

Le 11 août 1896, à Luchon, dans une conférence (1) que M. le Dr Garrigou m'avait demandé de faire à ses élèves de l'Ecole pratique d'hydrologie, j'ai établi les poids d'oxygène extérieur se combinant à de l'hydrogène dans les hypothèses du minimum et du maximum.

Prenons la ration moyenne, établie par M. Armand Gautier :

Albuminoïdes	116	grammes.
Graisses	48	—
Hydrates de carbone	335	—

Pour transformer ces matières en urée, eau et acide carbonique, il faut 708 grammes d'oxygène extérieur.

Quant à la répartition de cet oxygène, on peut supposer que tout l'oxygène intérieur oxyde d'abord l'hydrogène, et on cal-

(1) Actions de l'eau, du soufre et de l'oxygène dans le traitement par les eaux sulfurées. Rôle intermédiaire du philothion. — Conférence faite à l'Ecole d'hydrologie des Pyrénées, le 11 août 1896. — Toulouse, Lagarde et Sebille.

cule ce qu'il faut pour brûler, l'hydrogène restant, ce qui donne un minimum.

Dans ce cas, les hydrates de carbone $C^6H^{10}O^5$ ne donnent rien. On trouve pour la ration moyenne ci-dessus :

Matières albuminoïdes	29 grammes.
Graisses	41 —
Hydrates de carbone	0 —
TOTAL	70 grammes.

Ce nombre 70 n'est que le dixième de l'oxygène total nécessaire.

Si on calcule au contraire le maximum, on trouve 250 gr., soit plus du tiers.

Mais dans ces calculs, je n'ai pas tenu compte des hydratations et des dédoublements qui se passent au sein de l'organisme, à l'abri de l'oxygène extérieur avec émission considérable d'acide carbonique. MM. Richet et Hanriot ont prouvé que la majeure partie des hydrates de carbone se transforme en corps gras (C. R., t. CXIV, p. 371). Les féculents $C^6H^{10}O^5$ s'hydratent d'abord sous l'influence des ferments de la salive en donnant du glucose

$$C^6H^{10}O^5 + H^2O = C^6H^{12}O^6.$$

Puis ils se transforment suivant l'équation

$$13C^6H^{12}O^6 = 23CO^2 + \underbrace{C^{55}H^{104}O^6}_{\text{Graisse.}} + 26H^2O.$$

La combustion de la graisse demande un minimum de 117 grammes, pour les 335 grammes de féculents de la ration

Comme les matières albuminoïdes et d'autres substances intermédiaires subissent des dédoublements analogues, on peut admettre, en les négligeant, que ces 117 grammes doivent être ajoutés aux 70 déjà indiqués pour le minimum. On obtient ainsi 187 grammes qui représentent 26,4 pour 100, soit plus

du quart de l'oxygène total, nécessaire à la combustion de la ration entière.

« Cette forte proportion du quart, disais-je, montre clairement l'importance du rôle de l'hydrogène dans les actes biologiques ; elle indique encore que l'hydrogène *joue un très grand rôle dans la production de la chaleur animale*, car on sait que l'hydrogène dégage beaucoup de chaleur en brûlant.

» Il en résulte que l'organisme doit renfermer une matière riche en hydrogène, et cédant facilement cet élément à l'oxygène extérieur.

» Par l'union de cet hydrogène instable et de l'oxygène, il y a formation d'eau, dont nous savons que la quantité s'élève à 290 grammes par jour.

» L'existence du philothion, dont je vais parler, confirme pleinement cette déduction logique.

» Quand on songe que dans l'organisme animal, il doit se produire d'innombrables hydratations s'effectuant en même temps que des décompositions avec émission de CO^2, on ne peut s'empêcher de penser que la quantité d'oxygène extérieur consommé par la voie de l'hydrogène, ne joue un rôle très important dans le phénomène général de l'oxydation. »

De simples considérations théoriques indiquaient déjà que l'oxydation réelle des matériaux vivants, devait se faire en très grande partie par l'hydrogène. La nouvelle théorie de MM. Bach et Batelli, basée sur des découvertes récentes, va plus loin et admet que toute l'oxydation s'effectue par l'hydrogène.

De tout cet ensemble de faits et de considérations théoriques, il ressort avec évidence que les *ferments d'hydrogénation* doivent remplir un rôle très considérable dans la combustion des aliments. Les ferments d'hydrogénation et, en particulier, le philothion, deviennent, dès lors, des agents indirects de l'oxydation. C'est la théorie que je défends depuis 1891, devant la Société d'histoire naturelle de Toulouse.

Remarques à propos de la communication de M. de Rey-Pailhade. — Complément à la communication faite à la précédente séance.

Par M. J.-E. ABELOUS.

Deux choses me frappent dans la communication que vient de faire notre collègue. C'est d'abord qu'à une théorie ingénieuse, mais en somme hypothétique, de MM. Bach et Battelli, M. de Rey-Pailhade en ajoute une autre encore plus hypothétique. On peut aller évidemment fort loin dans cette voie, mais j'imagine que ce ne doit pas être pour le plus grand bénéfice de la chimie biologique, qui ne vit pas d'hypothèses et qui ne peut progresser qu'à la condition de ne jamais s'écarter des faits. Or, M. de Rey-Pailhade laisse par trop de côté les faits expérimentaux pour faire une trop grande place au raisonnement et au calcul

En second lieu, je ne puis qu'admirer l'assurance avec laquelle M. de Rey-Pailhade accorde à son philothion la qualité de ferment soluble ou d'hydrogénase.

Que résulte-t-il en somme de ses travaux? Simplement ceci : que des extraits d'organes ou de tissus animaux et végétaux additionnés de soufre dégagent de l'hydrogène sulfuré. Personne ne le contestera ; mais ce que l'on peut contester, c'est que cette action soit due à un ferment soluble, à une hydrogénase. Rien, dans les recherches de M. de Rey-Pailhade, n'est de nature à entraîner la conviction dans ce sens.

Sous peine, en effet, de créer une confusion très regrettable, nous ne devons accorder ce nom de ferment soluble qu'à des agents présentant certains caractères et dont l'action ne se manifeste que dans certaines conditions. On admet que les ferments solubles sont des substances de nature azotée, plus ou moins solubles dans l'eau, qui, en petite quantité, produisent des transformations très étendues sans subir elles-mêmes d'al-

tération définitive. Ces agents sont encore caractérisés par l'influence que la température du milieu exerce sur les réactions qu'ils provoquent. L'activité de ces réactions croît avec la température, atteint un maximum à une température donnée, puis décroît à partir de cette température pour être anéantie à une température voisine de 100°.

Dans l'état actuel de la science, on ne connaît pas de diastase résistant à une température de 100° maintenue pendant quelques instants.

Or, il n'en est pas ainsi du philothion de M. de Rey-Pailhade. J'ai constaté qu'on pouvait soumettre les extraits contenant ce soi-disant ferment soluble à la température de l'ébullition pendant plusieurs minutes sans leur faire perdre le pouvoir, une fois refroidis, d'hydrogéner le soufre.

Il y a plus : on peut soumettre ces extraits à la température de 120° pendant cinq minutes sans détruire leur pouvoir hydrogénant.

Que M. de Rey-Pailhade veuille bien répéter l'expérience suivante et il s'en rendra compte.

On fait, avec de l'extrait de foie de cheval fluoré à 2 °/₀, trois lots : *A*, *B*, *C*.

A est maintenu à l'ébullition pendant cinq minutes ;

B est maintenue à 120° pendant cinq minutes ;

C est laissé tel quel.

Après refroidissement et rétablissement du poids primitif, on ajoute à ces trois lots la même quantité de soufre lavé et on les place dans l'étuve à 40°. Le bouchon des poudriers porte un papier à l'acétate de plomb.

On constate qu'au bout de quelques instants le papier noircit rapidement dans les lots *A* et *B*, plus faiblement dans le lot *C* qui n'a été soumis ni à l'ébullition ni à la température de 120°.

Au bout de trois quarts d'heure à une heure les papiers de *A* et *B*, surtout celui de *B*, sont très noirs et recouverts d'un dépôt métallique de sulfure de plomb. Dans *C*, au contraire, le papier est beaucoup moins foncé.

On change les papiers de *A* et de *B*. De nouveau au bout d'une heure environ ils sont absolment noirs. *C* a foncé. En agitant, d'ailleurs, les trois flacons on perçoit une odeur très nette d'hydrogène sulfuré, dont le dégagement se poursuit dans les trois lots toute l'après midi.

L'expérience me paraît concluante. La prétendue hydrogénase résiste admirablement à 100° et à 120°

Si nous rapprochons de ce fait quelques autres faits que j'ai pu constater, nous sommes conduits à dénier au philothion de M. de Rey-Pailhade la qualité de ferment soluble qu'il lui attribue bien gratuitement.

Comparons, en effet, ce soi-disant ferment soluble avec la zymase réductrice que nous avons découvert, M. Gérard et moi.

PHILOTHION	FERMENT SOLUBLE RÉDUCTEUR
Son activité n'est pas supprimée alors même qu'il a été soumis à la température de 100° et de 120°.	Perd toute son activité après avoir été soumis à la température de 80-85°.
Ne perd pas son activité en présence de l'acide cyanhydrique (au 5ᶜ, 2ᶜᶜ p. 100).	Perd toute son activité en présence de petites quantités d'acide cyanhydrique.
Si on précipite par un excès d'alcool les extraits, le précipité repris par l'eau fournit une solution qui n'hydrogène plus le soufre.	Dans ces mêmes conditions le précipité repris par l'eau fournit une solution qui réduit nettement les nitrates et la nitrobenzine.
Un extrait glycériné des organes ou des tissus contenant le philothion n'hydrogène pas le soufre.	Les extraits glycérinés d'organes réduisent énergiquement les nitrates.

J'ajouterai, pour terminer, que cette opinion que le philothion de M. de Rey-Pailhade n'est pas un ferment soluble, je n'ai pas été le premier à l'énoncer, puisque, dans sa thèse de

doctorat, M. Ernest Rösing (Th. de Rostok, sur l'*Oxydation des matières albuminoïdes en présence du soufre*), en se basant sur des considérations différentes, l'a déjà formulé en termes très clairs. La question me paraît donc jugée.

SÉANCE DU 1er JUILLET 1903

Présidence de M. Garrigou, doyen d'âge

COMMUNICATIONS

Sur les propriétés réductrices du Philothion; Réponse à M. Abelous,

Par M. J. Rey-Pailhade, docteur en médecine.

M. Abelous vient de communiquer à la Société d'histoire naturelle une note à laquelle je dois répondre d'abord comme inventeur du Philothion, puis au nom de l'intérêt supérieur de la science.

Le 2 juillet 1888, je me suis exprimé comme suit dans une note imprimée aux comptes rendus de l'Académie des Sciences : « Agissant comme une diastase, il (le philothion) vient ajouter » une preuve de plus à la théorie de fermentation de M. Ber- » thelot. C'est le premier exemple connu d'un corps extrait » d'un organisme vivant, doué de la propriété d'hydrogéner le » soufre. »

M. le Docteur Noe annonça à la Société de biologie, le 5 mai 1894, qu'il venait de constater que le philothion a le pouvoir de fixer de l'hydrogène sur le phosphore blanc.

Plus récemment, en 1897, après la découverte de la zymase par M. Buchner, le savant directeur de l'Institut Pasteur, M. Duclaux, prenant en mains les intérêts scientifiques de la

France, a écrit dans le numéro de mars 1897 des *Annales de l'Institut Pasteur* : « Pendant longtemps on a cru que les diastases n'étaient capables de produire que des phénomènes d'hydrolisation, auxquels on peut rattacher le dédoublement des graisses étudiées récemment par M. Hanriot. Puis sont venues les diastases hydrogénantes de M. de Rey-Pailhade, puis les diastases oxydantes de M. Bertrand. La diastase alcoolique de M. Buchner continue la série et a ceci de particulier qu'elle rompt non seulement une chaîne en apparence homogène d'atomes de carbone, mais encore il détermine des groupements nouveaux. »

Dans la séance du 25 mars 1902 de l'Académie de Médecine, M. le Professeur Armand Gautier a prononcé publiquement les paroles suivantes, en présentant un travail de M. Pozzi-Escot sur le philothion : « L'existence des hydrogénases dans les tissus vivants, confirmée d'ailleurs par MM. Gérard et Abelous pour le tissu rénal, vient donner plus d'importance encore aux vues que j'ai exprimées depuis longtemps sur le mécanisme intime des réactions qui se passent dans l'intimité du protoplasma de la cellule vivante. »

Je crois inutile de continuer les citations, le lecteur appréciera la valeur des raisons invoquées par M. Abelous pour n'avoir pas cité mes travaux sur le philothion et n'avoir signalé que ceux de savants étrangers : Binz, Bokorny et Ehrlich. Je n'ai jamais eu le noir dessein d'organiser à mon profit le *trust* des ferments hydrogénants. Je ne veux que défendre mon bien. Le champ de la science est assez vaste pour que chacun y trouve du nouveau, tout en rendant justice aux autres.

Aucune réaction chimique n'a en soi rien de merveilleux. Ce qui a paru merveilleux à tous les chimistes et physiologistes qui ont découvert de nouvelles enzymes, c'est d'observer des actions chimiques s'accomplissant à basse température par des substances jusque-là insoupçonnées.

Il faut reconnaître que ces actions merveilleuses tombent depuis quelque temps dans la plus vulgaire banalité, par suite

des découvertes qui se font chaque jour dans le domaine de l'enzymologie.

Il suffit de chauffer au rouge l'azotate de potassium pour le transformer en azotite de potassium. Il est probable que la formation des azotites par l'action des sulfures ou des sulfites sur les azotates s'opère à une température plus basse. Remarquons maintenant, qu'en se dissolvant dans l'eau, l'azotate de potassium absorbe une quantité de chaleur capable de porter à 361° ce sel, s'il restait solide. On conçoit que, dans ces conditions, il faille une action bien faible pour réduire l'azotate de potassium.

L'hydrogène naissant, comme chacun sait, réduit totalement les azotates à l'état d'ammoniaque en liqueur acide alcaline.

L'hydrogène naissant attaque aussi le soufre qu'il transforme en hydrogène sulfuré. Le soufre fondu se combine à un grand nombre de matières organiques avec dégagement d'hydrogène sulfuré. Les enzymes produites par les êtres vivants, au sein des cellules, réalisent les effets chimiques ci-dessus à basse température. Voilà toute la différence.

Les recherches sur les ferments solubles se multipliant depuis quelque temps d'une manière vraiment effrayante, il est absolument indispensable de passer au crible de la critique les déductions tirées de ces innombrables expériences actuelles.

D'une manière générale, avant d'annoncer un fait nouveau, on doit rechercher, dans les limites du possible, si ce fait ou quelque chose d'analogue n'avait pas été déjà signalé.

Quand j'ai parlé, en 1888, des propriétés hydrogénantes des tissus vis-à-vis du soufre, j'ai fait des recherches qui m'ont conduit à la conviction de la découverte d'une substance nouvelle : une diastase que j'ai appelée philothion.

Quand mes compatriotes, MM. Abelous et Gérard, ont eu constaté l'hydrogénation du nitrobenzène, il semble qu'ils auraient dû examiner si les tissus et si leur macération n'hydrogénaient pas le soufre libre.

Dans ma brochure générale sur le philothion, publiée en 1891, chez Masson, j'ai montré que tous les tissus animaux frais

essayés avec le soufre donnaient de l'hydrogène sulfuré, et par conséquent renferment une substance hydrogénante. M. Abelous reconnaît qu'il avait lu mes travaux sur le philothion, il y a donc eu négligence de sa part, en n'examinant pas l'action de ses solutions vis-à-vis du soufre.

En 1893 (1) j'ai indiqué notamment le moyen d'extraire le philothion du foie par l'alcool faible, je viens de répéter cette expérience qui m'a donné une solution hydrogénant le soufre, puis j'ai fait un extrait chloroformé de la manière suivante :

Le foie d'un cheval qu'on vient de sacrifier est coupé en très petits morceaux; on lave à l'eau froide, on mélange 100 grammes de ce foie avec 100 grammes d'eau chargé de 4 c. c. de chloroforme. Le tout est enfermé dans un flacon plein et on agite à la température du laboratoire; on attend pendant un jour et demi. Le filtratum, parfaitement limpide, mélangé avec du soufre donne H^2S dans quelques minutes à la température de 40-45°. Le liquide seul ne fournit que des traces de H^2S. Le rein du cheval fournit un résultat analogue. Mais la quantité de philothion est moindre. Le muscle du cœur de cheval cède peu de philothion à l'eau chloroformée et après plusieurs jours de contact seulement. Le philothion contenu dans le muscle strié, comme je l'avais déjà vu et dit, présente une ou des propriétés différentes du philothion de celui de la levure de bière et du tissu hepatique; il reste fixé sur le tissu qui donne beaucoup d'hydrogène sulfuré avec le soufre.

Formons le tableau des propriétés de l'extrait hépatique :

Réduit l'acide arsénique (Binz et Schultz, 1879).
Fixe de l'hydrogène sur le soufre (de Rey-Pailhade, 1893).
Fixe de l'hydrogène sur certaines matières colorantes (de Rey-Pailhade, 1891, et Abelous, 1900).
Réduit les azotates d'alcalins (Abelous et Gérard, 1900).
Donne de l'aniline avec le nitrobenzène (Abelous et Gérard, 1900).

(1) Association pour l'avancement des Sciences. Session de Besançon, 1893.

Le ferment qui fixe de l'hydrogène sur le nitrobenzène est-il différent de celui qui en fixe sur le soufre? Il n'y a que deux hypothèses possibles, ou c'est le même, ou il y a dans la liqueur deux ferments différents. D'après les expériences de l'extrait hépatique, l'idée la plus naturelle est d'admettre l'identité. J'ai montré ici même, le 4 avril 1900, par des considérations thermo-chimiques que le philothion devait pouvoir transformer le nitrobenzène en aniline et les azotates en azotites. La thermochimie étant une science exacte et utile, j'ai recherché les conditions nécessaires à la réalisation des phénomènes prévus. Tout le monde sait, par exemple, que l'hydrogène et l'oxygène ne se combinent pas à la température ordinaire; on a reconnu aussi que la vapeur d'eau favorise beaucoup la réaction.

Je fis, en 1901, l'expérience suivante qui ne fut pas publiée : On prend une solution de philothion de levure de bière, on alcalinise très légèrement par de l'ammoniaque, on ajoute un peu de soufre et du nitrobenzène. Le mélange est enfermé dans un flacon plein et agité pendant plusieurs jours à la température ordinaire. Les moyens habituels permettent de reconnaître de l'aniline dans la liqueur. La théorie du phénomène est simple. le soufre et le philothion ont donné H^2S, qui a hydrogéné le nitrobenzène en liqueur alcaline. C'est, en somme, le procédé de Zinin pour la préparation de l'aniline, il est donc facile, avec le soufre pour intermédiaire, de transporter l'hydrogène du philothion sur le nitrobenzène.

M. Pozzi-Escot, qui a étudié le philothion en 1902, a constaté qu'une solution de levure de bière hydrogène le nitrobenzène. Cette expérience est décrite dans son livre *Sur l'état de nos connaissances sur les oxydases et les réductases.*

M. Abelous vient d'annoncer à notre Société qu'il n'a pu obtenir d'aniline avec le philothion de la levure de bière. Cette différence provient, à mon avis, des conditions non identiques dans lesquelles les expérienres ont dû être faites. On sait, en effet, par les travaux de M. Bertrand, sur le bolétol qu'il suffit de petites quantités de certains sels alcalins-terreux, pour

que l'action oxydante de la lactase s'exerce; en l'absence de ces sels l'action oxydante ne se produit pas. Mes nombreuses expériences sur la levure de bière m'ont démontré qu'il suffit de modifier très légèrement les conditions des expériences pour obtenir des résultats bien différents. Ainsi, en acidifiant une solution de philothion, on empêche la réaction de se produire; mais il suffit de neutraliser la liqueur pour qu'elle ait lieu.

Je conclus donc, avec M. Pozzi-Escot, que, selon toute vraisemblance, le philothion et le fermant hydrogénant le nitrobenzène ne sont qu'une seule et même diastase.

Avant de conclure à un nouveau ferment hydrogénant différent du philothion, comme le fait M. Abelous dans sa dernière note, tout le monde jugera que des preuves plus convaincantes sont nécessaires. Quoi qu'il arrive, je fais remarquer que M. Abelous, n'ayant pas déclaré qu'il avait découvert le premier ferment hydrogénant, reconnaissait tacitement qu'on en avait trouvé un avant lui. Ce fait était assez important pour être nettement indiqué. N'ayant pas cité le premier ferment hydrogénant découvert, il n'a pas à ce moment bien précisé l'état de la science sur cette intéressante question, ce qui était cependant utile à tous les points de vue.

La réduction des azotates par les animaux vivants est connue depuis longtemps, mais MM. Abelous et Gérard ont montré nettement que ce phénomène se produit sous l'influence d'une diastase répandue dans la plupart des organes des animaux. J'ai déjà montré, le 4 avril 1900, qu'en concluant à l'identité du ferment hydrogénant du nitrobenzène ave le ferment réduisant les azotates, ces auteurs n'avaient fait qu'une hypothèse. Ils n'ont, en effet, fourni aucune preuve scientifique de cette identité. Retenons seulement qu'il existe un ferment enlevant de l'oxygène aux azotates. J'ai montré, par la thermochimie, que le philothion, mis dans des conditions convenables, doit pouvoir réduire les azotates.

Plus tard, en 1901, M. Pozzi-Escot a essayé l'action d'une solution de philothion sur l'azotate de potassium. Il décrit minu-

tieusement dans son livre sur les réductases (p. 75) les expériences dans lesquelles il a obtenu la réduction du nitrate : il faut en mettre très peu.

M. Pozzi-Escot conclut que, selon toute vraisemblance, la réduction peut être attribuée à la diastase hydrogénante. M. Abelous, qui vient de reprendre les essais de Pozzi-Escot, n'a pas obtenu la réduction du nitrate. Son expérience prouve l'exactitude de celle de M. Pozzi, qui a très nettement montré que l'azotate de potassium à la dose 0,5gr. % n'est pas désoxydé. Il ne faut pas depasser 0,1 gr. %. Pourquoi faut-il mettre peu de nitrate pour en obtenir la réduction? Il y a là un effet que je ne me charge pas d'expliquer.

La composition des liqueurs mises en expérience est si complexe et nous est encore si inconnue, que l'on ne peut rien affirmer sans crainte de se tromper beaucoup. A mon avis, pour avoir une idée nette de ce qui se passe dans les solutions d'organes ou de bactéries, il faudra faire encore de nombreuses expériences. J'ai la conviction qu'en modifiant la teneur de la liqueur de la solution de philothion de levure, on arrivera à obtenir une réduction plus intense.

En résumé, les recherches de M. Pozzi-Escot tendent à prouver, avec les données de la thermo-chimie, que le philothion de la levure paraît réduire les azotates dans des conditions particulières. D'après M. Abelous lui-même, la composition de l'extrait hépatique est différente de celle de la levure de biere, on peut admettre sans difficulté que le philothion de l'un agit différemment que le philothion de l'autre. La quantité relativement considérable d'azotate réduit par l'extrait hépatique fait soupçonner une autre action, c'est-à-dire une action supplémentaire à celle du philothion. Depuis longtemps, j'ai admis qu'il doit exister, dans la série des êtres vivants, plusieurs ferments d'hydrogénation. M. Pozzi a montré que l'*Eurotium Orizæ* n'agit pas sur le soufre, mais fixe de l'hydrogène sur le sulfoindigotate de sodium. Il a conclu à l'existence d'une hydrogénase nouvelle; il la nomme Jacquemase. J'ai répété l'expé-

rience avec le l'*Eurotium oryzæ* que m'a très gracieusement envoyé M. le docteur Calmette, le savant directeur de l'Institut Pasteur de Lille. Cette moisissure cultivée dans les laboratoires et par les soins de M. le Professeur Morel, que je suis heureux de remercier de son aide, m'a fourni les mêmes résultats qu'à M. Pozzi-Escot.

La conclusion de l'existence de la jacquemase est donc légitime. Il faut cependant faire une réserve que tout le monde va comprendre. J'ignore les limites de sensibilité de l'action du philothion sur le soufre et sur le sulfoindigotate. Il est possible qu'une solution très diluée de philothion n'ait plus la force d'attaquer le soufre libre, mais qu'au contraire, dans ces conditions, la matière colorante ait la faculté de s'emparer de l'hydrogène du philothion. Tout cela, bien entendu, n'est qu'une hypothèse. L'idée de deux ferments hydrogénants différents dans les extraits d'organe et dans la solution de philothion de la levure est évidemment admissible, mais on doit, avant de l'accepter, en avoir des preuves sérieuses.

Je conclus donc que d'après les expériences actuellement connues :

1° Le ferment d'hydrogénation du nitrobenzène paraît être identique avec le philothion ;

2° Le philothion semble pouvoir réduire les azotates alcalins dans certaines conditions (Expérience de M. Pozzi-Escot) ;

3° Certaines particularités donnent à penser qu'il existe un ferment réducteur des azotates différent du philothion.

La découverte de la vérité étant le but de la science, je suis infiniment heureux qu'une discussion sur le philothion se soit élevée au sein de notre Société, devant laquelle j'ai exposé les résultats successifs de mes recherches sur ce corps, que, depuis 1888, j'ai déclaré être une diastase, selon les vues de M. Berthelot.

J'ai la conviction que la nature des hydrogénases deviendra plus connue et que l'on arrivera à pouvoir les différencier entre elles.

Cas d'hermaphrodisme chez un Myriopode,

Par M. Jules Chalande.

Je n'ai pas connaissance que des cas d'hermaphrodisme aient été constatés chez des Myriopodes.

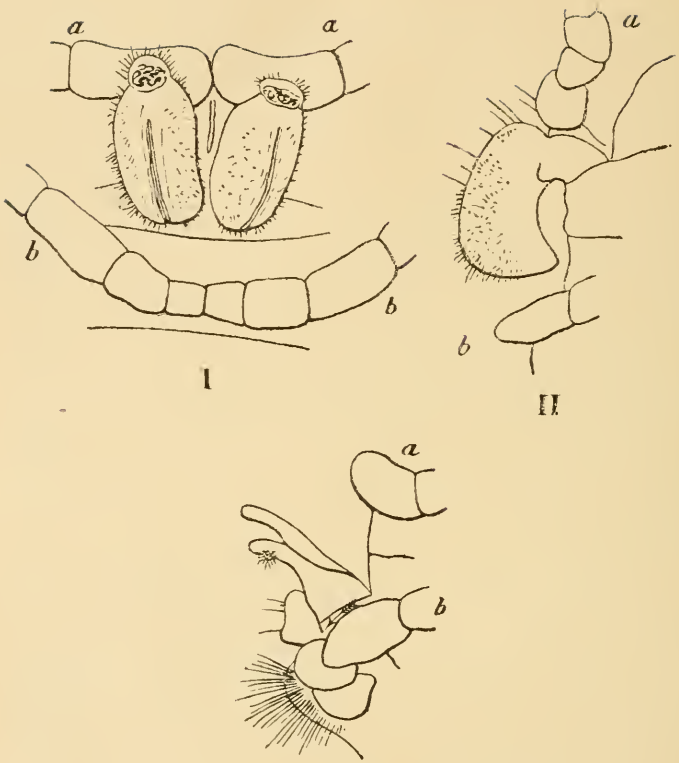
On sait que chez les *Polydesmus* les vulves des ♀ (au nombre de deux) s'ouvrent à la base et en arrière de la deuxième paire de pattes, entre le deuxième et le troisième segment antérieur. Les ♂ ne possèdent pas de pénis, leurs orifices génitaux (au nombre de deux), s'ouvrent également à la base de la deuxième paire de pattes entre les deuxième et troisième segments. L'accouplement se fait au moyen des organes copulateurs des ♂, formés aux dépens de la première paire de pattes du septième segment.

Chez l'individu qui nous occupe, *Polydesmus inconstans* Latzel, l'hermaphrodisme n'est peut-être pas complet, mais seulement partiel; il est en tout cas parfaitement caractérisé.

Les vulves ♀ sont normalement développées et même plutôt plus volumineuses qu'à l'ordinaire. La première paire de pattes du septième segment, qui est toujours normale chez les ♀, fait défaut et est remplacée, comme chez le ♂ par une paire de pattes copulatrices, moins développées que chez les ♂ adultes, mais très caractéristique, et les deux hanches sont soudées, ne formant qu'un seul mamelon piligère.

En avant de chaque vulve se trouve un petit mamelon, qui peut bien être l'ouverture génitale ♂; mais je n'oserais l'affirmer.

L'animal ayant séjourné quatorze ans dans de l'alcool, dans de mauvaises conditions, je n'ai pas essayé d'en poursuivre la dissection.



Polydesmus inconstans Latz. Hermaphrodite.

I. — Les vulves ♀ de face : — a = 2me paire de pattes, b = 3me paire.
II. — Les vulves ♀ de côté : — a = 2me paire de pattes, b = 3me partie.
III. — Organe copulateur ♂ du 7me segment.
a = 7me paire de pattes 6me segment.
b = 8me paire de pattes (2me paire du 7me segment).
Grossissement = × 30.

SOCIETÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SIX. — 1903

Novembre-Décembre — Nos 8-9

SOMMAIRE

Communications

J. Aloy. — Sur l'existence d'un ferment réducteur dans le règne végétal 93
Juppont. — Sur la formation ces grandeurs mathématiques... 95
Liste des Sociétés correspondantes 131
Table des matières de l'année 1903 137

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, rue Romiguières 2.

1903
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents; Secretaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

SÉANCE DU 18 NOVEMBRE 1903

Présidence de M. Maurel, doyen d'âge.

COMMUNICATIONS

Sur l'existence d'un ferment réducteur dans le règne végétal.

Par J. Aloy (1).

Par une longue série de recherches publiées dans le *Bulletin de la Société d'histoire naturelle*, M. de Rey-Pailhade a établi que les sucs cellulaires dégagent, au contact du soufre, une quantité notable d'hydrogène sulfuré. De ce simple fait, M. de Rey-Pailhade s'est cru autorisé à conclure qu'il existe dans le règne végétal un ferment hydrogénant qu'il a désigné sous le nom de philothion. Cette affirmation a été récemment contredite par MM. Abelous et Ribaut. Ces auteurs ont démontré, en effet, par une étude systématique de l'action du soufre sur les albumines, que la production d'hydrogène sulfuré résulte d'une action purement chimique s'effectuant dans des conditions de température incompatibles avec la présence d'un ferment soluble.

L'emploi du soufre comme réactif des ferments hydrogénants doit donc être définitivement abandonné et, par suite, l'étude de ces ferments dans le règne végétal reste à faire en entier.

J'ai pensé qu'il serait intéressant de reprendre ce sujet de recherches en employant des réactifs plus judicieusement choisis : J'ai opéré tout d'abord avec du suc de pommes de terre qui m'avait paru, dans des essais préliminaires, assez actif.

(1) La plupart des recherches mentionnées dans cette note ont été effectuées avec la collaboration de M. Abelous.

Le manuel opératoire suivi a été le suivant :

Des pommes de terre bien lavées à l'eau distillée, puis pulpées, ont été soumises à l'action d'une presse ordinaire, puis passées à la presse hydraulique et comprimées à 250 atmosphères. Le suc obtenu a été divisé en deux lots :

a) 100^{cc} suc + 0^{gr}1 de CO^3K^2 + 2^{gr} de nitrate de K pur + 3^{cc} de chloroforme ;

b) Même lot, bouilli.

Après vingt heures de séjour à l'étuve, à 39°-40°, j'ai coagulé les albumines et j'ai cherché dans le liquide filtré les caractères des nitrites.

Dans le lot (*a*) le réactif de Tromsdorff a donné immédiatement une belle coloration bleue, et la métaphénylène diamine donne une coloration jaune très intense. Dans le lot (*b*), les mêmes réactifs n'indiquaient que des traces de nitrite.

Il existe donc, dans le suc de pomme de terre, un agent réduisant les nitrates et dont l'action est supprimée par l'ébullition. Avant d'affirmer qu'il s'agit d'un diastase, j'ai voulu m'assurer que cet agent réducteur possède bien l'ensemble des propriétés qui caractérisent les enzymes.

1° On sait que les diastases sont solubles dans l'eau ; le suc de pomme de terre, débarrassé de toute particule solide par filtration, réduit très bien les nitrates ;

2° Les diastases sont solubles dans la glycérine : l'extrait glycériné est également réducteur ;

3° Les diastases sont insolubles sans l'alcool : en ajoutant au suc un grand excès d'alcool, on obtient un précipité qui, mis en contact avec une solution de nitrate de potasse à 2 % et en présence de chloroforme, provoque la formation de nitrite de potassium.

Enfin, j'ai maintenu pendant seize heures une série de lots identiques au lot (*a*), à des températures fixes de 10°, 30°, 40°, 50°, 60° et 80°, j'ai constaté que la réduction des nitrates, très faible dans les deux premiers lots, est très intense à 40° et 50°, faible à 60°, et sensiblement nulle à 80°. Une telle variation

du pouvoir réducteur en fonction de la température, démontre que l'agent qui le produit est de nature diastasique.

Il est donc permis d'affirmer, en se basant sur l'ensemble de ces résultats, qu'il existe dans les tubercules de pommes de terre un ferment transformant les nitrates en nitrites.

J'ai également constaté l'existence d'agents de réduction détruits à la température de 100°, dans la plupart des végétaux.

Je dois faire remarquer, toutefois, que je n'ai pu mettre en évidence une des propriétés principales des ferments solubles, à savoir la disproportion entre la cause et l'effet. La quantité de nitrite formée augmente pendant quelque temps, puis décroît. Je reviendrai, dans une prochaine note, sur ce phénomène, en essayant d'expliquer le mécanisme des oxydations et réductions chez les végétaux.

SÉANCE DU 2 DÉCEMBRE 1903

Présidence de M. Juppont, président.

COMMUNICATIONS

Sur la Formation des Grandeurs mathématiques.

Par M. Juppont.

PRÉLIMINAIRES

Descartes disait : « Galilée examine les matières de physique « par des raisons mathématiques et, en cela, je m'accorde avec « lui, car je tiens qu'il n'y a pas d'autre moyen de trouver la « vérité. »

Depuis que ces idées ont révolutionné les méthodes scientifiques, l'influence que la précision, l'exactitude et l'interprétation des mesures, jouent dans la formation de nos connaissances, s'est accrue au point de dominer l'évolution du progrès scientifique, malgré les différences irréductibles qui séparent les domaines du calcul et de la physique.

La mathématique n'a de certitude que parce qu'elle se développe en complications illimitées, dans un abstrait que notre esprit a créé ; elle conduit à des vérités absolues et complètes, grâce au respect absolu du principe d'évidence qui est toujours à la base de la formation des grandeurs algébriques ou géométriques.

Au contraire, la vérité physique ne peut être qu'approximative, parce que le principe d'identité n'est jamais rigoureusement observé dans l'expression des liaisons phénoméniques, qui sont des lois ou des relations toujours approchées. Mais, c'est la comparaison méthodique et continue entre le résultat *prévu* par le calcul et le résultat *mesuré* dans l'expérience, qui conduit le plus souvent à la connaissance approfondie de la vérité physique, puisque tout rapprochement obtenu entre la loi exprimée et la formule abstraite du calcul, nous fait faire un pas vers plus de vérité, c'est-à-dire vers l'absolu abstrait, qui est la certitude la plus grande à laquelle nous puissions aboutir.

Aussi, l'étude simultanée de la philosophie des sciences physiques et des sciences mathématiques, est indispensable pour asseoir sur des bases solides le peu de savoir que nous possédons ; c'est pourquoi les recherches de philosophie mathématique prennent chaque jour une importance de plus en plus considérable.

De nombreuses et pénétrantes investigations ont conduit par des voies nouvelles, vers les bases de la science des grandeurs et l'on a vu s'édifier, puis se coordonner entre elles, les géométries euclidiennes et non euclidiennes qui semblaient contradictoires.

Je voudrais apporter une modeste contribution à l'enchaînement des grandeurs mathématiques qui sont les pièces fondamentales de toutes les métrologies, en vous exposant une méthode personnelle de la formation des nombres et des grandeurs algébriques et géométriques.

J'ai dû pour exprimer les nuances qui séparent ces grandeurs et leurs relations, adopter des symboles spéciaux et une terminologie nouvelle ; car toute science étant une langue bien faite,

il faut, dès que l'expression est insuffisante ou douteuse, adopter franchement un terme nouveau bien adéquat à la conception qu'il représente.

On pourra me taxer d'abus, à ce sujet ; mais malgré les objections que suscite la formation de nouveaux termes, j'estime que leur multiplicité lorsqu'elle est raisonnée et motivée, est de beaucoup préférable à la multisignification d'un même mot ou d'un même symbole.

L'interprétation incomplète ou sans restriction (ce qui arrive fatalement par l'usage répété) du mot ou du symbole à plusieurs significations conduit, en effet, à des incompréhensions, à des confusions et à des erreurs graves par le chevauchement des significations diverses les unes dans les autres.

Nous allons trouver cette nécessité de termes nouveaux dès les premiers pas.

Une *grandeur* est, dit-on aujourd'hui, tout ce qui est susceptible d'augmentation ou de diminution.

Cette définition est insuffisante, car elle s'applique à des objets d'essence différente ; ainsi l'affection, la haine sont susceptibles d'accroissement, et cependant ce ne sont pas des grandeurs.

J'appelle aussi *Grandeur* (1) tout ce qui peut être augmenté ou diminué, mais je divise les Grandeurs en deux classes.

Lorsque les Grandeurs ou leur représentation sont objectivement comparables à d'autres Grandeurs de même Nature (2), elles deviennent des *Quotités* (3) ; la Grandeur étalon est une partie de la grandeur étudiée, ou inversement.

Les Quotités abstraites, comme le nombre, la ligne, les surfaces, etc., peuvent être objectivées par des symboles graphiques.

(1) Je commence par une majuscule les mots auxquels j'attribue une signification nouvelle.

(2) La Nature d'un objet est l'ensemble de ce qui lui est personnel.

(3) Ce terme a la même racine que parties aliquotes, qui en dérive

Certaines Quotités objectivables peuvent être comparées soit dans l'espace, soit dans le temps; d'autres sont comparables simultanément dans le temps et dans l'espace.

L'opération dans laquelle on compare des Quotités objectives est la *Mesure*.

Le résultat de cette comparaison est la mesure (1) de la Quotité évaluée par rapport à la Quotité prise comme terme de comparaison.

L'objet type, choisi comme base de la Mesure de Quotités d'une Nature donnée, est dite *Grandeur unité* ou *Unité*.

Le résultat de la Mesure est un nombre.

Le nombre est le qualificatif de la mesure.

Lorsque les Grandeurs ne sont comparables que subjectivement, c'est-à-dire que leur superposition est psychique (foncé, clair, éloigné, rapproché, brûlant...), nous en concevons les degrés, mais ne pouvons ni les représenter exactement ni les superposer dans l'espace et dans le temps. Le résultat de la comparaison est une *Qualité*.

Il y a des Qualités qui n'ont pas d'augmentation ou de diminution possible; ainsi, un cube ne peut être plus ou moins cube; un cercle ne peut être plus ou moins rond; elles ne peuvent devenir des Quotités; elles sont par essence des *Qualités absolues* et complètes en elles-mêmes.

Un plan géométrique est parfaitement plan, tandis que la surface d'un corps plan est plus ou moins exactement plane.

Avec les progrès de la science, d'autres Qualités sont susceptibles de devenir des Quotités. L'arpentage permet de mesurer une distance inaccessible, le photomètre compare des éclats lumineux : les couleurs peuvent être définies par les raies spectrales qui entrent dans leur composition; l'acoustique détermine les nombres de vibrations qui caractérisent un son..., etc.

(1) La Mesure est donc l'acte de mesurer et la mesure, le résultat de cette opération. La lettre capitale différencie ces deux significations du même mot.

Pour réaliser la comparaison quelle qu'elle soit, il faut l'intervention d'une matière auxiliaire obéissant (1) à la loi de l'égalité de l'action et de la réaction pour toutes les valeurs des faits observés, sinon la mesure serait un leurre.

La mesure d'une Quotité est une *Quotitance*, comme la mesure d'une longueur est la Distance qui sépare les deux points qui la limitent ; comme la mesure d'un volume est une Contenance ou d'une surface, une aire

Le mot Quotitance contient donc tous les résultats de mesure, dont il est le terme le plus général.

En résumé, la Qualité est la manière d'être des objets dont la perception, considérée comme effet, n'est pas reliée numériquement à la cause, bien que nous puissions exprimer cette Liaison (2) et ses variations en langage ordinaire, par suite de la connaissance que nous avons acquise de cette Qualité (3).

La Quotité, au contraire, permet d'exprimer numériquement la Liaison de la cause à l'effet.

Pour préciser la Nature de la cause dans le cas des Quotités nous disons que cette cause est un *Noumène*, et que l'effet est un *Fait*.

L'examen et la classification des Faits matériels font l'objet des sciences énergétiques ; l'étude des Faits de Quotité pure fait l'objet de la mathématique.

Pour préciser que la cause se rapporte à une Qualité, nous l'écrirons : une Cause, et de même pour l'effet, que nous écrirons : un Effet.

Le schème des Grandeurs est donc le suivant :

(1) Au moins très sensiblement.

(2) Le terme Liaison détermine les conditions les plus générales, les plus vagues, les moins définies qui puissent exister entre deux choses qui dépendent l'une de l'autre.

(3) La Qualité ainsi conçue se rapproche beaucoup de l'intensité de Bergson.

Tout ce qui est variable par une cause ou un effet constitue une	NATURE DE LA GRANDEUR		Grandeur considérée comme cause.	Grandeur considérée comme effet.
Grandeur.	mesurable numériquement	Quotité.	Noumène.	Fait.
	non mesurable numériquement	Qualité.	Cause.	Effet.

LES LIAISONS MATHÉMATIQUES

La mathématique pure, étudie les Liaisons ordonnatrices et quotitatives qui existent entre les Quotités indépendantes de la durée et du temps.

Les Quotités mathématiques sont donc des abstractions, puisque l'existence dans le temps est une condition nécessaire à toute réalité.

L'opération psychique qui explicite les *faits mathématiques* a bien lieu dans le Temps ; à l'origine, elle s'est bien appuyée sur des Faits existant dans l'espace ; mais ce qu'elle a construit, ce qu'elle a conçu, échappe au temps, pendant lequel elle le produit.

Pour cette raison, les vérités mathématiques demeurent immuables, identiques à elles-mêmes ; elles sont vraies d'une autre manière que la vérité physique, que la vérité historique ou toute vérité d'observation, car ces dernières vérités varient dans le temps, avec les progrès de la connaissance ; aussi, pour préciser le caractère immuable de la vérité mathématique, je dirai qu'elle est une *Survérité*, le qualificatif correspondant sera *Survrai*.

La *Vérité* est l'accord du *Percept* (1) et du *Concept* (2).

(1) La Perception est l'acte de percevoir ; le Percept par analogie avec Concept, est le résultat de la Perception tel qu'il est fixé dans notre mémoire psychophysiologique.

(2) La Conception est l'acte de concevoir ; le Concept est le résultat de la Conception.

La *Survérité* est l'accord de l'*Objet* du *Concept*.

Les vérités mathématiques sont bien Survraies, puisque, par définition, l'Objet abstrait et conçu sur lequel le raisonnement s'appuie, a des attributions définies et limitées *à priori*; cet Objet est construit par l'esprit, à l'aide de la déconstruction de la réalité objective qui en a suscité la Conception.

Il y a donc, par hypothèse, identité entre le Concept et l'Objet, en raison même de la formation de ce dernier.

Les Liaisons qui existent entre Quotités mathématiques sont indépendantes des substances qui ont permis de les concevoir; aussi les Survérités demeurent, même si la substance sur laquelle on s'appuie pour les édifier vient à changer; c'est pourquoi la mathématique s'applique à toutes les observations que nous faisons sur la Matière.

Les Liaisons entre Quotités sont variables; nous en distinguerons trois sortes : 1° L'*Equation*, qui exprime l'identité des grandeurs mathématiques.

Ce signe est actuellement = (égal à) (1) pour toutes les égalités physiques, chimiques et mathématiques.

Il y a là une lacune terminologique grave, qui est la cause de bien des difficultés.

Je propose de limiter le signe = à l'identité numérique; exemple $3+2=5$.

L'identité des Quotités algébriques serait exprimée par (= qui qui veut dire : *vaut*; exemple : $ax^2 + b (= c$.

Le résultat des opérations sur les valeurs ou *Grandeurs* géométriques sera exprimé par $\Longrightarrow$; ainsi, $\overline{BC} + \overline{CD} \Longrightarrow \overline{AB}$; dans ce cas, le signe $\Longrightarrow$ ne signifie plus égale, mais *résulte* et l'équation se lit :

de $\overline{BC} + \overline{CD}$ résulte $\overline{AB}$.

(1) Le signe = fut employé en 1557 par Robert Recorde, qui fut médecin de la Cour d'Angleterre.

Les signes > et < furent imaginés par Thomas Harriot (1560-1621).

Ces distinctions sont capitales, pour les raisons qui vont être bientôt développées.

2° La *Relation*, qui exprime la mesure de Quotités physiques.

(=). *La mesure de... est égale à* ; exemple :

$$l\,(=)\,l_0\,(1+\alpha t),$$ binôme de dilatation.

3° L'*Equivalence* qui exprime l'identité de la mesure de Quotités différentes, qu'elles soient ou non de même Nature, son signe est ≠ *équivaut à* :

1 calorie ≠ 425 kilogrammètres.

Le carré construit sur l'hypothénuse du triangle rectangle ≠ au Total des carrés construits sur les deux autres côtés; les contenances superficielles, les aires sont seules égales.

L'ORDRE

Lorsque plusieurs objets sont percevables simultanément, l'opération la plus simple que l'esprit puisse faire, c'est de concentrer l'attention sur un groupe de ces objets et de les repérer les uns par rapport aux autres, après en avoir constaté l'existence individuelle, dans l'espace ; ce qui revient à dire qu'ils sont extérieurs l'un à l'autre.

Ce classement détermine l'Ordre dans lequel l'esprit place ces objets (dans l'espace), les uns par rapport aux autres.

La définition de ce classement, se fera en donnant un nom à chacun des rangs de cet Ordre.

Cette considération du rang fait abstraction complète de la matière et des Qualités de l'objet classé ; cette convention définitrice de classement et les termes qui en résultent s'appliqueront donc à toutes choses, quelles qu'elles soient, à condition qu'on les classe de la même façon, c'est-à-dire suivant le même Ordre.

Les constructions ordinales sont survraïes et elles sont définies par l'adjectif ordinal.

Une construction ordinale est toujours relative par rapport à

l'objet qui est le point de départ de l'ordre défini et par rapport à celui qui l'a défini. Malgré son caractère de survérité un Ordre n'est pas indépendant, il est doublement relatif.

L'adjectif ordinal qualifie le rang qu'occupe un objet, par rapport à un autre objet pris comme point de départ de l'ordre auquel ils appartiennent.

L'adjectif ordinal, qui servira à déterminer, par exemple, la position relative de l'individualité de l'un des fruits contenus dans un panier, repère de façon complète, mais entre eux seulement, ces fruits les uns par rapport aux autres.

Le classement ordinal d'un nombre limité d'objets implique une certaine Liaison de celui qui l'a effectué avec l'espace et cette Liaison constitue le *Sens* du classement.

Dans l'écriture et dans les nombres, ce classement se fait de gauche à droite par rapport à la personne qui a cet Ordre devant elle.

Aussi l'on dit : le *premier* terme d'un Ordre est celui qui n'a pas de voisin de gauche.

Le *dernier* terme d'un Ordre est celui qui n'a pas de voisin de droite.

Gauche et droite ne sont pas des repères absolus, mais des repères qui dépendent de celui qui définit l'Ordre.

C'est là un Fait d'observation.

Le terme Sens veut donc dire à droite ou à gauche, par rapport à une position donnée de l'observateur; c'est ainsi que s'introduit la notion d'espace dans les Quotités mathématiques.

Toute Numération, c'est-à-dire l'Acte qui définit un Ordre, a deux Sens et n'a que deux Sens (1).

LE NOMBRE

Mais, en même temps que le classement définit l'Ordre,

(1) La Numération est donc bien différente de la numération qui est la méthode utilisant la Numération.

l'esprit conçoit une autre opération quasi simultanée, c'est celle qui consiste à définir l'ensemble formé par les objets ordonnés jusqu'au $n^{ième}$ rang, inclus.

La définition de cet ensemble qualifie la Quotité de ce groupement, par rapport à l'un quelconque des objets pris comme terme de comparaison, comme Unité.

Par sa Nature, cette nouvelle conception est indépendante de l'Ordre du groupement, en vertu de l'évidence expérimentale : « Le Tout est égal à l'ensemble de ses parties » qui est, en réalité, une définition du Tout.

$$5 = 4 + 1 = 3 + 2 = 2 + 3 = 1 + 4 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1$$

La définition de l'ensemble des unités du groupement d'objets contigus extérieurs les uns aux autres, constitue le Nombre, c'est l'*adjectif cardinal*.

Sa définition est de rigueur complète.

L'opération qui consiste à nommer successivement les divers rangs d'un ordre donné et, par suite, à définir le Nombre d'objets que cet ordre contient jusqu'au rang désigné inclus, s'appelle *compter* (1).

En mathématique, l'adjectif cardinal est remplacé par un chiffre (2) ou un nombre formé de chiffres qui a la même signification que cet adjectif.

5 = cinq.
152 = cent cinquante-deux.

Le zéro est le signe indiquant l'absence de toute Quotité (3).

(1) Le verbe *numérer* serait beaucoup plus expressif; il est regrettable qu'il n'existe pas dans le langage courant, comme numéro, nunumérique, numéral, ou énumérer, le terme compter devant être réservé aux opérations mathématiques qui s'appuient sur des groupes d'unités déjà numérés.

(2) On attribue aux Hindous les chiffres qui nous ont été transmis par les Arabes. Certains savants prétendent que Pythagore les aurait rapportés de ses voyages en Egypte et dans l'Inde ; pour d'autres, Boèce (470-526) serait l'inventeur de nos chiffres et du système décimal.

(3) Boèce laissait vide la place du zéro, qui n'apparut qu'après lui et avant l'arrivée des Arabes.

La science qui repère les Quotités numériques par le langage ordinaire ou les chiffres, est la numération (1).

Le Nombre est indépendant du Sens et de l'Ordre, c'est donc une Grandeur plus simple que l'Ordre; c'est une Quotité d'une Nature complète en elle-même, puisqu'on ne peut lui enlever aucun élément d'une autre Nature que la sienne.

Le Nombre représente *instantanément*, à l'esprit, l'ensemble du groupement ordinal correspondant; il suppose accompli le Temps qui a été nécessaire pour numérer réellement les objets et obtenir sa définition.

Le Nombre est donc indépendant de la durée, puisqu'il n'envisage que le résultat et non l'opération qu'il a fallu faire pour le concevoir et le former; c'est le Concept résultant; bien différent de l'opération de la Conception d'où il résulte.

On dit actuellement le Nombre est une *grandeur scalaire*, d'après la définition d'Hamilton; je propose de dire le nombre est une *self Quotité* (2), puisqu'il est complet en lui-même; qu'il n'implique de relativité que par rapport aux autres Nombres; qu'il est sans lien avec la matière, avec l'univers phénoménal, avec le temps, avec l'espace, avec une direction ou un Sens quelconque; il existe en dehors de toutes ces Grandeurs, il peut les qualifier, mais il n'en dépend pas, en raison de sa définition même.

L'abstraction que nous avons fait de la matière et de la qualité des Objets qualifiés par le Nombre, implique une conséquence importante; en considérant chaque Objet, nous lui avons substitué une convention conçue par notre esprit et qui est l'*Unité mathématique*.

Cette convention est la même pour tous les objets ordonnés ou comptés; il en résulte donc qu'un *Nombre est une collection d'Unités identiques*, et cette identité absolue est posée

(1) La numération aurait été imaginée en Chine, par Fo-Hi, 3500 ans avant notre ère.

(2) Pour le rattacher à la Quotité, qui est la Grandeur fondamentale et générique.

comme condition essentielle de la formation du nombre (1), la base fondamentale de la convention mathématique ; l'on ne peut donc songer à démontrer $1 + 5 = 5 + 1$; c'est une survérité.

Le Nombre existe indépendamment du temps, mais la représentation objectivée d'un Ordre de grandeurs réelles peut demander un temps plus ou moins long.

Ainsi. Bertrand représente la tension p de la vapeur d'eau à la température T, par la formule

$$p = G \frac{T^{79,623}}{(T + 126,37)^{88,578}}.$$

Cette formule (2) « remarquable par l'immensité des nombres » qu'elle utilise, peut être « comparée à une balance dans « laquelle, pour peser quelques milligrammes, on mettrait en « opposition des poids supérieurs à celui d'une sphère de pla« tine ayant pour rayon la distance du Soleil à Neptune ». En effet, si habitué que l'on puisse être au calcul, on ne peut se représenter le nombre $230^{79,623}$, cela ne surprendra pas si l'on réfléchit combien l'on a déjà de peine à concrétiser une quotité de 1 milliard d'objets ou un milliard d'unités d'une grandeur comme la minute, puisqu'il y a à peine un milliard de minutes que dure l'ère chrétienne.

Et, cependant, un milliard est seulement 10^9.

Cet exemple, montre que le Nombre comporte sa définition exacte quelle que soit sa grandeur ; mais les Quotités concrètes qu'il qualifie ne sont pas représentables instantanément à notre esprit, car elles existent dans le temps et dans l'espace, et nous ne pouvons faire apparaître instantanément, à notre conscience, la représentation quotitative qui résulte du choix

(1) C'est ce que distingue l'unité mathématique de tout objet concret pris pour unité ; celui-ci n'est jamais rigoureusement égal aux objets ou fractions d'objets auxquels on le compare.

(2) Bertrand : Thermodynamique ; 1887, pp. 158 et 159.

d'une unité concrète, multipliée par un nombre, c'est-à-dire par un groupement d'objets concrets.

Finalement, l'Unité est un Concept représentatif admis *à priori* ; c'est le résultat d'une déconstruction qui simplifie, au maximum, la Perception de tout objet considéré individuellement et que nous réduisons à la mesure numérique de son individualité, c'est-à-dire à 1, Concept et signe représentatif qui s'applique à toutes les Quotités unités.

Cette déconstruction aboutit au même Concept pour tous les objets considérés individuellement ; elle fournit l'Unité ou Quotité ultra simple, et assez simple pour ne plus pouvoir être simplifiée ; c'est la limite de *simplicité de l'abstraction* ; elle n'existe que dans notre imagination, qui l'a formée.

Il est indispensable d'ajouter que l'Unité peut être divisée en parties aliquotes ; que ces parties elles-mêmes peuvent être subdivisées, et ainsi de suite, sans que nous puissions assigner une limite logique à cette opération toute subjective, qui s'exerce sur des abstractions ; et, comme nous supposons que les parties aliquotes jouissent des mêmes qualités d'égalité absolue que l'Unité d'où on les a déduites, cette division peut être continuée indéfiniment et jusqu'à l'infiniment petit, de même qu'on peut ajouter indéfiniment des unités les unes aux autres et concevoir l'infiniment grand sans que cela implique l'existence d'une réalité correspondante.

Cette hypothèse de l'identité des propriétés des parties de l'unité les unes par rapport aux autres, et par rapport à l'unité, constitue la base de la notion du continu mathématique, qui est une pure abstraction formée par notre esprit.

LES QUOTITÉS MATHÉMATIQUES

QUOTITÉ ARITHMÉTIQUE

Le Nombre, formé d'unités, est le point de départ de la formation des Quotités mathématiques plus complexes ; c'est le matériau avec lequel nous construisons toutes les Quotités

arithmétiques ; mais, en l'ajoutant à certains concepts, il formera les quotités algébriques et géométriques.

QUOTITÉ ALGÉBRIQUE (1)

L'ordre numérique qui fournit un Nombre peut être parcouru dans deux sens différents, qui donnent le même résultat numérique.

Si, à ce nombre, nous ajoutons un signe, qui tienne compte du Sens dans lequel on a compté l'ordre numérique dont il représente l'ensemble des unités, on forme une Quotité nouvelle et bicomplexe puisqu'elle contient :

1° Un Sens ;

2° Un Nombre.

C'est la *Quotité algébrique* ou *Alquotité* (2). C'est une dyade dont les deux éléments ne peuvent être séparés sans changer sa Nature, et dans toutes les opérations faites sur ces Grandeurs, il faut tenir compte du rôle des deux éléments qui la constituent.

L'alquotité est comparable à un composé chimique binaire ; si on enlève un élément, le composé binaire disparaît et fait place à ses deux constituants, qui sont bien différents du composé qu'ils formaient.

Si nous appelons *positif* le Sens de gauche à droite observé devant notre personne et que nous le représentions par le signe (+) (3), le sens négatif sera la numération faite de droite à gauche ; nous le représenterons par le signe (—) (3).

(1) François Viète (1540-1603), sieur de La Bigotière, est le fondateur de l'Algèbre.

(2) Au point de vue linguistique, il serait plus juste de dire : *almu quotité ;* mais on obtient un terme plus long, qui n'est pas plus expressif.

(3) Les parenthèses qui accompagnent les signes + et — différentient les Sens (+) et (—) des signes + et — de l'addition et de la soustraction, avec lesquels on les confond dans l'algèbre classique, ce qui cause des incompréhensions ; alors qu'en représentant chaque définition par un signe spécial, cette confusion des conventions qu'elle comporte est impossible et diverses règles dogmatiques sont légitimées.

Ainsi $(+a)$, indique un nombre compté de gauche à droite; $(-b)$ un nombre compté de droite à gauche.

Ces deux signes sont inverses l'un de l'autre et la convention contraire aurait pu être faite, sans changer les rapports des alquotités entre elles; elle aurait seulement changé la représentation.

QUOTITÉ GÉOMÉTRIQUE

Une direction est définie par la position repérée d'une droite dans l'espace.

Une direction est donc toujours relative par rapport à ses repères; comme nous ne connaissons pas de repères immobiles, il en résulte que nous ne connaissons pas de direction absolue,

Sur une direction qui sera toujours relative, mais que nous considérons comme absolue, nous pouvons représenter des alquotités, en attribuant à l'Unité une longueur rectiligne déterminée: nous formons la Quotité géométrique ou *Métriquotité* qui est une Grandeur tricomplexe, puisqu'elle comprend simultanément :

1° Un Sens;

2° Un Nombre;

3° Une direction.

C'est une trinité mathématique qui peut servir à représenter des figures géométriques dans l'espace; on l'appelle aussi *Vecteur* ou *Grandeur Vectorielle.*

La Métriquotité est comparable à un composé chimique ternaire, que l'on détruit si on lui enlève un de ses éléments; si l'on enlève le Sens, il reste une longueur donnée; si l'on enlève le Nombre, il reste un Sens repéré par rapport à une direction; si on enleve la direction, il reste l'alquotité.

Dans les Liaisons entre les Métriquotités, il faut donc tenir compte du rôle de leurs trois éléments.

Les Vecteurs se représentent par les signes

$$(\overline{+a})\ (\overline{-b}).$$

OPÉRATIONS MATHÉMATIQUES

Elles ont pour but de grouper des Quotités ou de déterminer les Liaisons qu'elles ont entre elles.

I. — OPÉRATIONS ARITHMÉTIQUES

ADDITION

L'addition est l'opération qui permet de déterminer le nombre d'unités contenues dans l'ensemble d'ordres numériques, numérés dans le même Sens.

Le Nombre auquel on en ajoute d'autres est l'*additande*; les nombres ajoutés sont des *additeurs*.

Le résultat de l'opération est le *Total*(1); il est toujours plus grand que l'additande.

Le signe de l'addition est + *(plus)*, qui est bien différent de (+) *positif*, puisqu'il indique une opération, alors que (+) qualifie une Quotité au point de vue du Sens de sa numération (2).

MULTIPLICATION

L'addition dans laquelle l'additande et les additeurs sont tous égaux, est une multiplication; ils constituent le *multiplicande*.

Le *multiplicateur* est le nombre cardinal qui correspond au nombre ordinal obtenu, en ordonnant numériquement l'ensemble de l'additande et des additeurs.

Le résultat de la multiplication (3) est le *Produit*.

C'est une addition particulière qui permet, dans ce cas tout

(1) Le terme Somme est réservé pour le calcul intégral.

(2) Les signes + et − furent employés pour la première fois dans l'*Arithmétique marchande* de Jean Widman, pour indiquer le total et le reste (Leipzig, 1489), et Stifel ou Stifelius fut un des premiers (1544), à les employer comme signe d'opérations.

(3) Le symbole de la multiplication × fut introduit par William Oughtred (1574-1660), dans une arithmétique publiée en 1631.

spécial, d'abréger le Temps de la Numération qui doit conduire au Produit.

LA SOUSTRACTION

La soustraction est l'opération qui permet de déterminer le nombre d'unités qui restent de l'ensemble de deux Ordres numériques numérés successivement, en Sens inverse l'un de l'autre.

Le premier Ordre doit avoir un nombre d'unités supérieur au nombre d'unités du second.

En fait, on décompte le deuxième Ordre du premier, on le retranche, on l'enlève; de sorte que le résultat de la soustraction à l'inverse de celui de l'addition, est plus petit que le premier Ordre, puisqu'on en a retranché le second.

Le Nombre duquel on en retranche un autre, est le *diminuande.*

Le nombre retranché est le *diminueur.*

Le résultat de la soustraction est la *différence.*

Le signe de la soustraction est — (moins).

Il ne faut pas confondre — avec (—), négatif.

En arithmétique, par nécessité, le diminuande est toujours plus grand que le diminueur; si le diminueur est plus grand que le diminuande, on dit que l'opération est impossible arithmétiquement.

On comprend aisément qu'il en soit ainsi ; le Nombre a, en effet, une signification absolue qui est déterminée par le total d'unités qu'il renferme, lorsque l'on a retranché toutes les unités du diminuande (ce qui est le cas si le diminuande est égal au diminueur), il ne reste rien, et, de rien, on ne peut pas retrancher quoi que ce soit, c'est une impossibilité; donc, supposer le contraire, est contradictoire à la formation définitrice du Nombre, et la soustraction arithmétique d'un diminueur plus grand que le diminuande est impossible par définition.

DIVISION

Si l'on retranche successivement un même diminueur d'un diminuande et des différences obtenues dans les soustractions successives, on détermine le nombre de fois que le diminuande contient le diminueur.

L'opération est une division (1).

Le Nombre que l'on divise est le *dividende.*

Le Nombre par lequel on divise est le *diviseur.*

Le résultat est le *Quotient.*

Si la différence de la dernière soustraction possible n'est pas zéro, cette différence finale s'appelle le *Reste* de la Division.

Une division non effectuée, dans laquelle le dividende est plus petit que le diviseur $a < b$, s'appelle une *fraction.*

$$\frac{a}{b}.$$

Dans le cas contraire lorsque $a > b$, c'est un *nombre fractionnaire.*

EXPONATION

La multiplication dont le multiplicande est égal au multiplicateur, est l'*exponation deux* (2).

$$a \times a = a^2.$$

Le résultat est ce que l'on appelle le *carré* d'un nombre, ou l'*exponance deux.*

(1) Le symbole de division : est dû à Leibniz ; la barre de division ou de fraction fut employée en 1202 par Fibonacci, qui en attribue l'invention aux Hindous.

(2) Exponation est formé à l'aide de la racine d'exponentiel : ce terme a l'avantage de supprimer de l'arithmétique le mot puissance, qui est déjà employé avec des significations bien différentes, soit en philosophie, soit en mécanique ; de plus, il harmonise les termes des mathématiques élémentaires avec ceux des mathématiques supérieures.

Le produit de l'exponation deux par l'exponé, est l'exponation trois ou *cube*..., etc.

$$a^2 \times a = a^3.$$
$$a^n \times a = a^{n+1}.$$

Le résultat d'une exponation est une *exponance*, on la qualifie par le nombre de termes intervenant dans les multiplications effectuées. Ce chiffre indicateur, placé à droite et au-dessus de l'exponé, est l'*exposant* (1) ou degré de l'exponation.

SUREXPONATION

La multiplication dont les termes sont une même exponance, est une *surexponation*.

Elles se désignent par le nombre de facteurs de la multiplication exponentielle.

$a^2 \times a^2 = a^4$ est une *biexponation deux*.
$a^2 \times a^2 \times a^2 = a^6$ est une *triexponation deux*.
$a^3 \times a^3 = a^6$ est une *biexponation trois*.

SOUS-EXPONATION

La Sous-exponation consiste à trouver un nombre qui, exponé à un degré déterminé, reproduise le nombre donné.

Le signe de la Sous-exponation est $\sqrt{\ }$ (Racine) (2).

Le chiffre que l'on place à côté de ce signe indique le degré de la sous-exponation.

$\sqrt[2]{\ }$ est *sous-exponation* 2, dite racine carrée.

$\sqrt[3]{\ }$ est *sous-exponation* 3, dite racine cubique .., etc.

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a.$$

(1) Nicolas Chuquet employa dès 1484 la notation numérique d'exposant.

(2) Le symbole de $\sqrt{\ }$ est dû à Schenbel, qui l'employa dans son Algèbre, publiée à Paris en 1552; auparavant, on employait le signe R).

Dans la sous-exponation arithmétique le résultat est toujours unique; il ne peut qu'en être ainsi, par suite de la définition de l'opération et cela, quel que soit le degré de la sous-exponation. En effet, l'exponation est une addition d'une forme particulière dans laquelle les additeurs, égaux à l'additande (qui devient l'exponé), sont en nombre exactement fixé par la combinaison du degré de l'exponation et par la valeur numérique de l'additande.

La sous-exponation est une suite de soustractions faites dans des conditions inverses de l'exponation, le résultat est unique.

REMARQUES

Dans l'addition, par suite dans la multiplication arithmétique, on peut intervertir l'ordre des facteurs, le résultat ne change pas, le but de l'opération est identiquement le même.

Dans la soustraction et la division, on ne peut intervertir l'ordre des facteurs sans changer le but de l'opération; le résultat est donc différent si l'on intervertit les termes.

Il en est de même pour l'exponation : a^c n'est pas égal à c^a.

En résumé, il n'y a que deux opérations arithmétiques, quels que soient leurs nombreux cas particuliers : l'addition et la soustraction ; parce qu'il n'y a que deux Sens de Numération, compter et décompter, et, qu'en réalité, l'addition est la Mesure, par rapport à l'unité numérique, de Nombres comptés dans le même Sens, la soustraction est la Mesure de Nombres comptés en Sens contraire l'un de l'autre.

DU ZÉRO ET DE CERTAINES EXPRESSIONS ARITHMÉTIQUES DANS LESQUELLES IL FIGURE

Zéro est le chiffre représentant l'absence de Quotité.

Si, dans une addition, l'additande est nul, le total est égal à l'additeur.

C'est une évidence.

De même, si l'additeur est nul, le résultat est égal à l'additande.

C'est encore une évidence, car faire une addition dans laquelle on n'ajoute rien, équivaut à ne pas modifier le nombre primitif.

Dans la soustraction, si le diminuande est nul, l'opération est impossible ; de même dans la division, si le diviseur est nul, de sorte que, littéralement :

$$\frac{0}{a}$$

veut dire opération impossible, on ne peut diviser aucune fois 0 par a.

Si le diminueur est nul, on n'a pas fait de soustraction.

De même, dans la division, si le diviseur est nul la division est impossible et le symbole

$$\frac{b}{0}$$

veut dire b contient 0 un nombre de fois impossible à déterminer.

Si, dans une multiplication, l'un des facteurs est nul, le produit est nul, car ajouter zéro à lui-même, c'est-à-dire rien à rien, fait toujours rien.

La division de deux exponances égales

$$\frac{a^b}{a^b} = 1$$

peut recevoir la forme

$$\frac{a^b}{a^b} = a^{b-b} = a^0.$$

Dans cette expression, le zéro n'est plus la représentation de l'absence de quotité numérique ; il est le symbole d'une opération particulière, dont on ne peut pas dire qu'elle est une exponation nulle, mais l'*exponation zéro*, le chiffre zéro en exposant étant l'indication de la division de deux exponances égales, et cela, par définition (1),

$$a^0 = 1.$$

(1) En algèbre, on a de même par définition $\frac{a^b}{a^{b+c}} = \frac{1}{a^c} = a^{-c}$; il serait plus précis d'avoir un signe pour le zéro représentant l'absence d'unités et le zéro correspondant à une opération déterminée.

II. — OPÉRATIONS ALGÉBRIQUES

ADDITION, SOUSTRACTION

En algèbre, le signe + de l'addition et — de la soustraction n'ont plus, au point de vue du résultat, une valeur absolue, c'est-à-dire une signification unique et certaine, puisque l'opération a lieu non plus sur des Nombres ou self quotités, mais sur des alquotités qui ont déjà un Signe indiquant le Sens de la Numération de leurs Unités (1).

L'opération algébrique n'est donc plus une opération simple et unique comme l'addition ou la soustraction arithmétique, car elle doit tenir compte de la Quotité des Grandeurs (opération arithmétique) et de leur Sens, c'est-à-dire de leur Signe (+) ou (—); et ce dernier qui vient se combiner avec le signe de l'opération constitue l'opération algébrique.

(1) Ainsi, dans (+ B) — (+ A), le terme — (+ A), est *soustractif* par rapport à B.

(2) Dans (— B) — (— A), le terme — (— A), est *additif* par rapport à — B, car (— B) — (— A) (= (— [B + A]).

Le symbole de l'égalité des alquotités doit être différent de celui des nombres, puisque dans l'opération (2) on a ajouté B et A, car — B est de même nature que (— A); mais on a ajouté des quantités négatives entre elles, c'est-à-dire des Quotités qui n'existent pas en arithmétique.

(3) Dans (+ B) + (+ A), le terme + (+ A) est *additif* par rapport à + B.

(4) Dans (— B) + (+ A) le terme + (+ A) est soustractif par rapport à — B; en réalité, on fait une soustraction, car on retranche (+ A) de (— B); on a, en effet :

$$(-B) + (+A) (= (-[B - A]).$$

(1) R. Argant, le premier, explique les quantités négatives et indique qu'il faut les interpréter comme des quantités dirigées (Paris, 1806); pour moi, le Sens est différent de la direction à laquelle on l'applique.

En algèbre, ajouter une grandeur négative, c'est encore faire une addition.

$a + (-b)$ addition $(=(vaut)\ a - b$ soustraction.
$a - (-b)$ soustraction $(=(vaut)\ a + b$ addition.

Remarque. — Le résultat de l'addition, et, par suite, de la multiplication, ne change pas si l'on intervertit l'ordre des facteurs ; il a même Quotité et même Signe.

Dans une soustraction, si l'on intervertit l'ordre, la valeur numérique ne change pas, mais le Signe est inversé.

$$a - b\ (= c$$
$$b - a\ (= -c$$

puisqu'on change le Sens de l'Ordre, sans en changer les Quotités.

MULTIPLICATION

La multiplication des alquotités est une opération polycomplexe, puisqu'elle ajoute des quantités bicomplexes.

La multiplication algébrique la plus simple contient deux termes et, par suite, deux Quotités et deux Sens ; les produits de $(+a)$ et $(-a)$ par $(+b)$ et $(-b)$, sont :

$$(+a) \times (-b)\ (= \mp (ab) \qquad (1)$$
$$(-a) \times (+b)\ (= \mp (ab) \qquad (2)$$
$$(-a) \times (-b)\ (= = (ab) \qquad (3)$$
$$(+a) \times (+b)\ (= \pm (ab) \qquad (4)$$

La valeur numérique de ces quatre produits est évidemment la même et leur produit ne peut affecter que deux signes seulement (+) et (—), les seuls existants.

Les opérations (1) et (2) constituent des soustractions.

$$(+a) \times (-b)\ (= (-a) \times (+b)\ (= -ab$$

leur résultat a le signe —.

Les opérations (3) et (4) constituent des additions.

$$(-a) \times (-b)\ (= (+a) \times (+b)\ (= +ab$$

leur résultat a le signe +.

D'où l'explication de la règle.

1° (—) par (—) donne +, puisque l'on fait une addition de termes négatifs;

2° (+) par (—) et (—) par (+) donnent —, puisque l'on fait une soustraction dans les deux cas :

(+) par (+) ne peut donner qu'une addition, c'est-à-dire +, de sorte que, en algèbre comme en arithmétique, les signes + et — représentent toujours l'opération faite et non le Sens des Quotités, comme on le dit souvent par erreur; cela résulte de ce que deux Numérations de Sens contraire constitueront toujours une soustraction, et deux Numérations de même Sens, une addition.

Une alquotité positive a est un nombre numéré de gauche à droite, Sens de l'addition $(+a)$, c'est aussi le résultat de l'addition

$$0 + a = + a.$$

Une alquotité négative $-a$ est un Nombre numéré de droite à gauche à partir du zéro, de là sa signification double de $(-a)$ Quotité négative, comme Sens de Numération et résultat de la Soustraction

$$0 - a (= - a.$$

Le résultat algébrique est donc plus général que le résultat arithmétique, puisqu'en algèbre le résultat est *repéré* à droite ou à gauche du zéro pris comme origine, tandis qu'en arithmétique le résultat ne peut être que (+), c'est-à-dire à droite du zéro.

En algèbre, négatif ne veut donc pas dire plus petit que zéro; mais numéré à gauche du zéro; si le Nombre qualifie un Temps, le signe + voudra dire que ce résultat correspond à un moment à venir; si le résultat est (—), le résultat a eu lieu dans le passé ou réciproquement, suivant les conventions que l'on aura soi-même posées.

De même appliqué à une longueur, le résultat (+) voudra dire que la longueur est mesurée à droite du point zéro, pris

comme origine de Numération des longueurs, et (−) à gauche de la même origine ou repère des Distances, dans les Faits étudiés.

L'algèbre a, par suite, des contingences supérieures à celles de l'arithmétique.

EXPONATION DEUX ET SOUS-EXPONATION DEUX

Comme un nombre positif peut être obtenu, en algèbre, par l'addition de quantités positives et par la soustraction de quantités négatives, une exponance deux, ou carré, peut résulter des deux opérations différentes :

$$(+a) \times (+a) (= +a^2$$
$$(-a) \times (-a) (= (-a)^2 (= +a^2.$$

Il en résulte qu'en algèbre, la sous-exponation deux, d'une alquotité positive présente deux solutions égales en quotité, mais de signe contraire, que par suite

$$\sqrt[2]{a^2} (= (\pm) a.$$

L'exponance deux, d'une alquotité quelconque, est toujours une Quotité positive ; il en est de même pour toute exponation d'ordre pair.

EXPONATION TROIS ET SOUS-EXPONATION-TROIS

L'exponation trois, donne une alquotité positive si l'exponé est positif, et une alquotité négative si l'exposé est négatif ; il en résulte que la sous-exponation trois est possible pour les alquotités positives et pour les alquotités négatives.

Pour $\sqrt[3]{(+)}$ on obtient

$$(+) (+) (+), \text{ etc ..}$$

Pour $\sqrt[3]{(-)}$ on obtient

$$(-) (-) (-), \text{ etc...}$$

Il en est de même pour les exponances de degré impair, en raison de la relation d'inversion des signes (+) et (—), deux inversions négatives étant équivalentes à un Sens positif.

UNIPLICATION

Un autre cas particulier de la multiplication algébrique est celui où les Quotités numériques du multiplicande et du multiplicateur sont égales, mais de Sens différents; ce n'est donc pas une exponation deux, puisque cette dernière opération exige, par définition, l'identité du multplicande et du multiplicateur; de là, la nécessité de définir par un terme particulier cette multiplication, qui est d'une forme spéciale, et que j'appelle uniplication, dont le type est de la forme

$$(+a)\times(-a)(=-a^2.$$

Le degré de l'uniplication peut varier comme celui de l'exponation; elle aboutit à des produits positifs si le nombre de facteurs négatifs qui existent dans les uniplications est pair; dans ce cas le produit est équivalent à une exponance positive de même degré. Si le nombre des facteurs est impair, le produit de l'uniplication est négatif,

$$(+a)^4 \mp (+a)(+a)(-a)(-a).$$
$$(-a)^5 \mp (+a)(+a)(-a).$$

RACINE IMAGINAIRE

Ce produit $-a^2$ n'a pas de racine carrée, puisque l'exponance deux, d'une alquotité quelconque, est positive.

La sous-exponation deux de $-a^2$ ou $\sqrt[2]{-a^2}$, est une opération contradictoire avec la définition de la sous-exponation, et l'on a appelé le résultat d'une pareille opération, racine imaginaire.

Comme le terme « imaginaire » a dans le langage courant une signification précise qui paraît offrir une certaine analogie

avec le cas $\sqrt{-a^2}$, l'esprit tend à la transporter dans le langage mathématique; cela amène une confusion et des interprétations regrettables; il y a lieu de modifier l'emploi du mot « *imaginaire* » qui fausse la compréhension de l'alquotité $\sqrt[2]{-a^2}$ qu'il qualifie; car $\sqrt[2]{-a^2}$ n'est pas plus imaginaire que a ou $-a$; il est abstrait comme le nombre, mais possède une propriété abstraite complémentaire à celle de quotité, c'est pourquoi je propose d'appeler $\sqrt{-a^2}$ un *Surnombre*.

Pour interpréter ce surnombre, décomposons-le en deux facteurs :

$$\sqrt[2]{-a^2} (= \sqrt{(-1) \times a^2} (= a \sqrt[2]{(-1)}$$

Le symbole $\sqrt{-1}$ ajouté au nombre a, exprime bien sa qualité de surnombre et rappelle l'origine de sa formation grâce au signe $(-)$ de $\sqrt{(-1)}$ qui fait que (-1) est de Sens contraire à a, qui, par définition, est positif.

Bien que la sous-exponation d'un Sens ne puisse correspondre à rien, puisque ce n'est pas une Quotité, ce symbole est très expressif et très logiquement conçu et formé, car il indique l'origine du nombre obtenu par la superposition des symboles $\sqrt{(-)}$ et $\sqrt{1}$, qui rappellent que la Quotité numérique de $\sqrt[2]{a^2}$ est égale à celle de $\sqrt[2]{(-a)^2}$, mais qu'elle en est très différente au point de vue du signe; l'interprétation de $\sqrt{(-1)}$ est capitale, j'y insiste; $\sqrt{(-1)}$ n'a pas de signification numérique; sa première partie $(-)$ indique un Sens et ne peut pas être soumise à la sous-exponation. Quant au chiffre 1, il ne représente pas l'unité; il indique simplement le rapport d'identité numérique qui existe entre $(-a)^2$ et a^2,

sorti du radical ; ce chiffre ne peut être considéré comme existant en dehors du symbole du Signe (—) et ne saurait être confondu avec une Quotité unité.

En résumé, le surnombre $a\sqrt{-1}$, comme toutes les alquotités, est formé de deux termes ; a est le résultat de l'opération arithmétique ; et $\sqrt{-1}$ définit le rôle des Sens différents des deux facteurs numériquement égaux $(+a)$ et $(-a)$ qui ont formé $(-a^2)$, et indique l'impossibilité de la sous-exponation deux : $\sqrt[2]{-a^2}$, tout en montrant son résultat algébrique $a\sqrt{-1}$ différent de a, résultat arithmétique.

III. — OPÉRATIONS GÉOMÉTRIQUES

Les opérations sur les Métriquotités sont tricomplexes, puisqu'elles doivent tenir compte de la Direction, de la Quotité et du Signe ; elles sont spaciales.

L'addition de vecteurs parallèles se réduit à l'addition d'alquotités, c'est une opération algébrique, puisque la direction est unique (1).

L'addition de vecteurs quelconques se fait en les portant bout à bout ; la fig. 2 donne le résultat de l'addition de AB et B_1C de la fig. 1,

$$(\overline{+a}) + (\overline{+b}).$$

La Quotité du total n'est plus le total des Quotités des Métriquotités composantes.

Le total est ici une *résultante* indiquée par le signe $\Longrightarrow$, différent de $=$, car la Nature de l'égalité n'est pas la même,

$$\overline{AB} + \overline{BC} \Longrightarrow \overline{AC}.$$

(1) Deux lignes égales parallèles et de même sens ont été nommées *Equipollentes* par Giustus Bellavitis. Padoue, 1835.

La *soustraction* se fait en portant le diminueur inversé BC à la suite du diminuande AB, puisqu'il est compté en sens inverse du Sens additif par définition. La fig. 3 donne le résultat de la soustraction de AB et B_1 C de la fig. 1.

La Quotité de la différence n'est pas celle de la résultante de l'addition changée de signe; $\overline{a} - \overline{b}$ résultante soustractive, est différente de $\overline{a} + \overline{b}$ résultante additive, aussi bien en Grandeur qu'en direction.

Dans les multiplications de deux termes, on n'a plus le droit d'égaler les successivités $(\overline{+a})(\overline{-b})$ et $(\overline{-a})(\overline{+b})$, car elles correspondent à des figures différentes; le changement de l'ordre des facteurs modifie la position des produits dans l'espace.

Si la direction des valeurs a est OA positif fig. 4, OA_1 est négatif.

Si la direction des valeurs b est OB positif; OB_1 est négatif.

$(\overline{+a}) \times (\overline{+b}) \Doteq$ OACB positif.
$(\overline{-a}) \times (\overline{-b}) \Doteq OA_1\, C_1\, B_1$ positif.
$(\overline{+a}) \times (\overline{-b}) \Doteq OAD_1\, B_1$ négatif.
$(\overline{-a}) \times (\overline{+b}) \Doteq OA_1$ DB négatif.

Le graphique représentatif des produits de deux Métriquotités, indique les différences qui existent entre les alquotités et les vecteurs.

De plus, il montre que $(\overline{+a}) \times (\overline{+b})$ et $(\overline{-a}) \times (\overline{-b})$, sont représentés par des surfaces égales, puisqu'elles sont superposables, mais placées de telle façon l'une par rapport à l'autre, que les diagonales OC et OC_1 sont dans le prolongement l'une de l'autre et ont, par suite, la même direction; c'est la direction de la translation qui permet la superposition.

Cette direction commune est la représentation de la valeur *additive* et non positive des deux produits, dont les deux vecteurs ont le même Sens.

Cette propriété existe également pour les deux surfaces *sous-*

tractives OBDA$_1$ et OB$_1$D$_1$A qui représentent les produits $(+\overline{b}) \times (-\overline{a})$ et $(-\overline{b}) \times (+\overline{a})$, de sorte que le changement de signe des Grandeurs a et b dans la multiplication de deux vecteurs, équivaut à déplacer le parallélogramme représentatif parallèlement aux directions des vecteurs, ou à faire tourner la diagonale OC de ce parallélogramme d'un angle COD, qui varie avec les directions des vecteurs que l'on multiplie.

La position du produit, par rapport aux repères, change avec l'ordre et le signe des Quotités ; de plus, sa valeur numérique ne reste la même que si les directions du multiplicande et du multiplicateur ne changent pas.

Le produit varie donc avec les directions des vecteurs.

Il en résulte géométriquement que $(+\overline{a})^2$ est différent de $(-\overline{a})^2$, alors qu'algébriquement

$$(+a)^2 (= (-a)^2 (= a^2 \quad (1).$$

Dans le cas de l'uniplication, il est facile de constater que les diagonales des parallélogrammes représentatifs des produits de l'uniplication, sont à angle droit sur les diagonales des parallélogrammes de $(+a) \times (+a)$ et $(-a) \times (-a)$, quelles que soient les directions des côtés de ces parallélogrammes, c'est-à-dire les directions des vecteurs que l'on multiplie. Ce résultat est indiqué par les - - - de la fig. 4, qui correspondent à :

$(+a)(+a)$; $(-a)(+a)$; $(-a)(-a)$ et $(+a)(-a)$.

Multiplier une Métriquotité ou un vecteur par $\sqrt{(-1)}$, c'est donc le faire tourner de 90°, comme multiplier un vecteur par (— 1), c'est-à-dire le changer de signe, c'est le faire tourner de 180°, puisqu'on porte ce vecteur en sens inverse sur sa propre direction ; il en résulte cette relation singulière entre deux signes

$$\frac{(-1)}{\sqrt{(-1)}} \mp \frac{180°}{90°} = \frac{1}{2}$$

(1) Pour être logique, le signe d'égalité entre vecteurs doit donc bien être différent de celui de l'égalité numérique et de celui de l'égalité algébrique.

qui concrétise bien le caractère tout conventionnel des symboles mathématiques (-1) et $\sqrt{(-1)}$; car dans cette expression $\frac{(-1)}{\sqrt{(-1)}}$, le symbole (-1) représente le résultat d'opérations différentes au numérateur et au dénominateur et non pas l'unité numérique.

Le symbole $\sqrt{(-1)}$, qui est sans interprétation algébrique ni arithmétique, a une signification très nette au point de de vue géométrique.

Il s'applique exclusivement aux grandeurs dirigées, c'est-à-dire aux vecteurs.

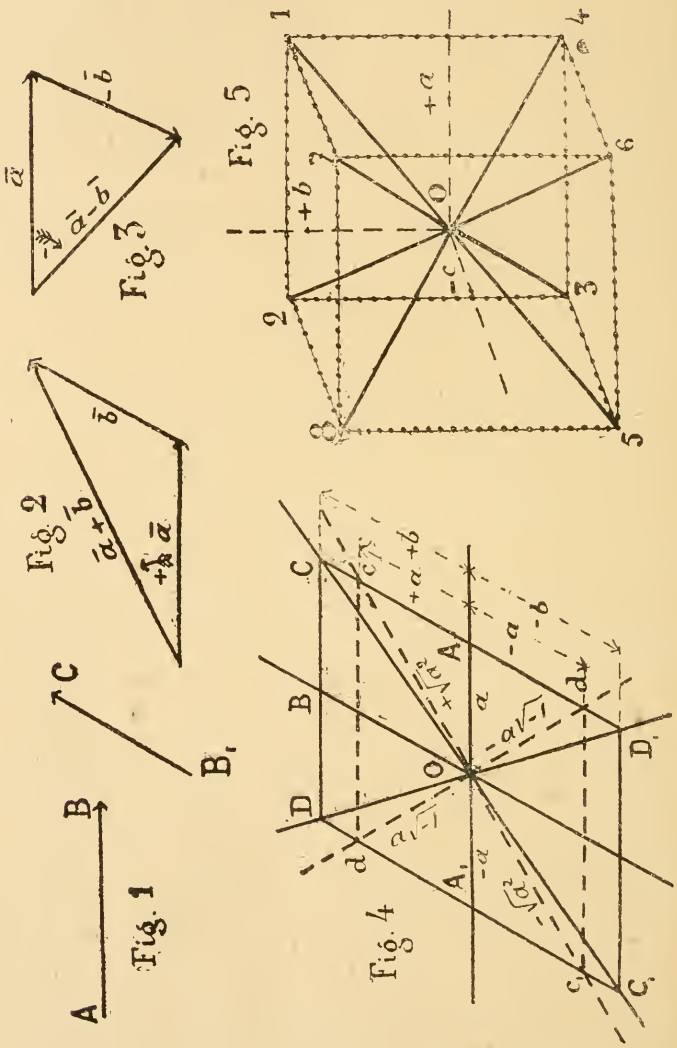
De là l'emploi, de la théorie des imaginaires, dans la représentation des courants alternatifs.

Son usage plus fréquent dans l'enseignement, montrerait que ce symbole $\sqrt{-1}$ n'a rien d'imaginaire et, qu'au contraire, appliqué aux vecteurs ou Métriquotités, il représente une rotation à angle droit dans un plan, tandis qu'appliqué aux alquotités et aux Nombres, il est sans signification; vouloir l'interpréter dans ces deux derniers cas, est une recherche contradictoire, comme en arithmétique, est contradictoire la soustraction d'un diminueur plus grand que le diminuande; c'est une impossibilité, par définition, et, par suite, une impossibilité absolue, puisqu'elle s'applique à des conventions entièrement subjectives.

La multiplication de trois vecteurs fournira comme représentation un volume parallélipipédique oblique, qui deviendra

(1) L'abbé Buée indiqua le premier, en 1805, que le vecteur auquel s'applique le symbole $\sqrt{-1}$ est perpendiculaire à la droite qu'il multiplie; mais la distinction n'est pas faite, entre -1, soustraction de 1, et le symbole de la direction (-1), indiquant que le vecteur auquel il s'applique est pris pour unité et changé de Sens.

un parallélipipède droit si chaque vecteur est à angle droit sur le plan formé par les deux autres.



La Quotité numérique des produits reste toujours la même dans tous les cas, puisqu'elle est le produit arithmétique des

Nombres qui déterminent la longueur des vecteurs; mais le Sens des vecteurs et leur direction se combinent et donnent des produits géométriquement différents suivant l'inclinaison et l'ordre dans lequel on multiplie les vecteurs entre eux; le résultat de l'opération est une *résultante* et non un produit; dans le cas où les trois vecteurs a, b, c, peuvent chacun affecter les deux Sens (+) et (—); ceux-ci se combinent des huit façons suivantes (fig. 5) :

SENS DES VECTEURS			DIRECTION du produit
a	b	c	
(+)	(+)	(+)	0 1
(—)	(—)	(—)	0 5
(—)	(+)	(+)	0 2
(+)	(—)	(—)	0 6
(—)	(—)	(+)	0 3
(+)	(+)	(—)	0 7
(+)	(—)	(+)	0 4
(—)	(+)	(—)	0 8

Il est facile de vérifier que les quatre directions 1-5, 2-6, 3-7, 4-8, correspondent aux quatre diagonales du parallélipipède.

QUOTITÉS COMPLEXES

La Grandeur mathématique la plus complexe que nous puissions former, en ce qui concerne sa Nature propre, sera de la forme

$$a+b\sqrt{(-1)},$$

c'est-à-dire une Quotité qui contient à la fois des nombres et des surnombres.

Les grandeurs de la forme $a+b\sqrt{-1}$ sont dites Nombres complexes.

En tant que Nombres ou alquotités, ils sont irreprésentables à l'esprit puisqu'ils ne correspondent à aucun objet, à aucun acte réel ; mais, comme Métriquotités, ils servent à la représentation de tous les points de l'espace autour d'un point d'origine, si a et b sont des vecteurs ou des produits de vecteurs, comptés à partir de ce point origine.

NOMBRE INDÉFINI

Indéfini, bien différent de non défini, veut dire ici que le Nombre, si petite que soit la dernière partie aliquote qui le constitue, dans le système décimal, ne peut représenter complètement, par rapport à l'unité, la Quotité arithmétique qu'il exprime.

Ces nombres, pour la plupart des auteurs, sont des nombres irrationnels.

Cette définition a un tort grave, c'est de laisser supposer, par opposition de signification, que les nombres entiers ou décimaux exacts sont plus rationnels, (en raison de la signification courante de ce terme) que les nombres irrationnels.

Pour éviter cette confusion terminologique je distingue les nombres indéfinis en deux classes, suivant qu'ils sont représentables exactement par d'autres nombres, ou que cette représentation est impossible.

1° Lorsque le Nombre indéfini est représentable exactement et rigoureusement par des nombres et des rapports de nombres, il constitue un Nombre *indécimal*.

Telles sont les fractions périodiques simples ou composées.

Ainsi, $\frac{7}{9} = 0{,}777\ldots = 0{,}70 + \frac{7}{90}$, car $\frac{7000}{9000} = \frac{7}{9}$

$$= \frac{70}{100} + \frac{7}{90} = \frac{6300+700}{9000}.$$

$\frac{7}{9}$ est donc exprimable par le total d'une fraction décimale (1) et d'une fraction indécimale ou non décimale, de là le terme de nombre indécimal proposé;

2° Lorsque le Nombre indéfini n'est pas représentable rigoureusement par des nombres décimaux ou indécimaux. il est *incommensurable.*

C'est le cas du total de certaines séries décroissantes; du nombre π; de $\sqrt[2]{2}$; $\sqrt[3]{3}$... etc.

Ces nombres incommensurables n'ont de rapport numérique exact ni avec l'unité, ni avec ses parties aliquotes.

Ils peuvent, parfois, être représentés par des combinaisons de vecteurs ou des figures géométriques, lorsqu'ils qualifient des Métriquotités.

DIFFÉRENTES SIGNIFICATIONS DE L'UNITÉ

L'unité peut, mathématiquement, représenter des grandeurs bien différentes.

1 l'unité arithmétique est simple.

Ses exponations sont des produits et, par suite, sont des quotités composées, bien que, numériquement, elles lui soient égales.

$(+1)^2$ et $(-1)^2$ sont quadricomplexes; ils sont équivalents à l'unité positive.

$(+1)\times(-1)$ et $(-1)\times(+1)$ sont quadricomplexes et équivalents à l'unité négative; il en résulte que $\sqrt[2]{-1^2}$ n'a qu'une signification vectorielle, sans rapport avec une opération numérique; $\sqrt[2]{-1^2}$ indique une opération de change-

(1) Simon Stevin ou Simon de Bruges (1548-1620), passe pour l'inventeur des fractions décimales; mais dans son *Arithmétique, Leyde*, 1585, il déclare qu'on les a employées avant lui; il imagina la numération duodécimale, fit le premier usage des exposants fractionnaires, et indiqua la théorie des logarithmes.

ment de position bien définie pour les grandeurs qui comportent cette notion ; pour les autres, elle n'a et ne peut avoir aucun sens.

Pour éviter des confusions trop fréquentes entre l'unité et le zéro, avec le résultat d'une opération dans laquelle les termes comparés sont identiques, il faudrait créer des symboles particuliers pour le « *zéro* » et le « *un* » exprimant une identité numérique $\sqrt{-1}$ ne pourrait plus être confondue avec $\sqrt{-}$ « *un* au carré ».

J'espère que ces considérations élémentaires, qui ont éclairci certains points jusqu'alors obscurs dans mon esprit, permettront de mieux saisir le rôle abstrait ou qualificatif des mathématiques, en même temps que les différences fondamentales et caractéristiques qui existent entre les Nombres, les Quotités algébriques et les Grandeurs géométriques.

ÉLECTION DU BUREAU POUR 1904

Après un vote conforme aux statuts de la Société, le Bureau pour 1904 est ainsi composé :

Président :	M. Roule.
Vice-présidents :	MM. Laromiguière et Abelous.
Secrétaire-général :	M. Ribaut.
Secrétaire-adjoint :	M. Ufferte.
Trésorier :	M. de Montlezun.
Bibliothécaires archivistes :	MM. de Lastic et Chalande.
Conseil d'Administration :	MM. Caralp et de Rey-Pailhade.
Comité de Publication :	MM. Crouzil, Garrigou, Juppont, Lamic.

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Société académique des sciences et arts, à Saint-Quentin.
Académie d'Hippone, à Bône.
Société d émulation, à Moulins.
Revue scientifique du Bourbonnais, à Moulins.
Société des lettres, sciences et arts, à Nice.
Société ariégeoisedes sciences, lettres et arts, à Foix.
Académie d'agriculture et des sciences, à Troyes.
Société des sciences et des arts, à Carcassonne.
Société scientifique de l'Aude, à Carcassonne.
Société des lettres, sciences et arts, à Rodez.
Société de géographie, à Marseille.
Académie des sciences, arts et belles-lettres.
Société linnéenne de Normandie, à Caen.
Académie de La Rochelle.
Société d'Histoire naturelle, à Pons.
Société archéologique, à Brives.
Académie des sciences et belles-lettres, à Dijon.
Société des sciences historiques et naturelles, à Semur.
Société d'émulation des Côtes-du-Nord, à Saint-Brieuc.
Société d'émulation, à Montbéliard.
Société départementale d'archéologie, à Valence.
Société académique, à Brest.
Académie de Nimes.
Société d'études des sciences naturelles, à Nimes.
Société scientifique, à Alais.
Société des sciences physiques et naturelles, à Bordeaux.
Société de géographie commerciale, à Bordeaux.
Société linnéenne, à Bordeaux.

Société d'études des sciences naturelles, à Béziers
Société archéologique, scientifique, à Béziers.
Académie des sciences, à Montpellier.
Société de géographie de Montpellier.
Société de statistique des sciences naturelles, à Grenoble.
Académie delphinale, à Grenoble.
Société d'émulation, à Lons-le-Saulnier.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Saint-Etienne.
Société académique, à Nantes.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Nantes.
Société des sciences et des lettres, à Blois
Société d'agriculture, sciences et belles-lettres, à Orléans.
Société de Borda, à Dax.
Société des études scientifiques, à Cahors
Société d'agriculture, sciences et arts, à Agen.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Mende.
Société des études scientifiques, à Angers.
Société des Sciences naturelles, à Cherbourg.
Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle de la Manche, à Saint-Lô.
Société polymatique, à Vannes.
Société des sciences naturelles, à Reims.
Société d'agriculture, à Chalons.
Société des sciences et arts, à Vitry-le-François.
Académie de Stanislas, à Nancy.
Société nivernaise des sciences, à Nevers.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Douai.
Société dunkerquoise, à Dunkerque
Société géologique du Nord, à Lille.
Revue biogogique du nord de la France, à Lille.
Académie d'archéologie, sciences, à Beauvais.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Clermont-Ferrand.
Société des sciences et arts, à Bayonne.
Société Ramond, à Bagnères-de-Bigorre.
Société agricole, sciences et littérature, à Perpignan.
Société des sciences, lettres et arts, à Pau.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Lyon.
Société d'agriculture, histoire naturelle et arts, à Lyon.

Société botanique, à Lyon.
Société Linnéenne, à Lyon.
Société des sciences naturelles, à Tarare.
Académie de Mâcon.
Sooieté d'agriculture, sciences et arts, Le Mans.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Chambéry.
Comité ornithologique international, à Paris.
Société de Spéléogie, à Paris.
Feuille des jeunes naturalistes, à Paris.
Société d'anthropologie, à Paris.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Paris.
Société entomologique, à Paris.
Société géologique, à Paris.
Société de botanique, à Paris.
Société philomatique, à Paris.
Société des sciences naturelles et médicales, à Versailles.
Société havraise d'études diverses, au Havre.
Société géologique de Normandie, au Havre.
Société des amis des sciences naturelles, à Rouen.
Société industrielle, à Rouen.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Amiens.
Société linnéenne du nord de la France, à Amiens.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Montauban.
Société des études scientifiques, à Draguignan.
Société d'émulation, à Epinal.
Société des sciences historiques et naturelles, à Auxerre.
Société belfortaise d'émulation, à Belfort.
Entomological society of London, à Londres.
Geological society of London, à Londres.
Académie royale des sciences, lettres, beaux-arts, à Bruxelles.
Société entomologique de Belgique, à Bruxelles.
Société belge de microscopie, à Bruxelles.
Société royale belge de géographie, à Bruxelles.
Société de géographie d'Anvers.
Société géologique de Belgique, à Liège.
Musée du Congo, à Bruxelles.
Societad geografica, à Madrid.
Institut royal grand-ducal de Luxembourg.

Societa italiana di scienze naturali, à Milan.
Societa del naturalisti, à Modena.
Societa toscana di scienze naturali, à Pise.
Academia delle scienze dell instituto di Bologne, à Bologne.
Comitato geologico d'Italia, à Rome.
Societa veneto-trentina di scienze naturali, à Padova.
Societa entomologica italiana, à Firenze.
Societa romana per gli studi zoologici, à Rome.
Revista di pathologia vegetale, universita di Camerino
Entomologisk tidskrift, à Stockolm.
Geological institution of Upsala, à Upsala.
Societad de instruccao, à Porto.
Commissao dos trabalhos geologicos de Portugal, à Lisboa.
Société impériale des naturalistes de Moscou, à Moscou.
Académie des sciences, à Saint-Petersbourg.
Sallskapets pro flora et fauna fennica, à Helsingfors.
Société vaudoise des sciences naturelles, à Lausanne.
Institut national genevois, à Genève.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Bâle.
Société muritienne du Valais, à Aigle.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Zurich.
Société fribourgeoise des sciences naturelles, à Fribourg.
Société helvétique des sciences naturelles, à Genève.
Société des sciences naturelles, à Fribourg.
Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar, à Colmar.
Bibliotheca zoologica Universität Halle, à Leipzig.
New-York state museum, à New-York.
New-York academy of sciences, à New-York.
Geological and natural history survey of minesota, à Minneapolis-Minesota.
Academy of natural sciences of philadelphia, à Philadelphia.
American monthly microscopical journal, à Washington.
Connecticut academy of arts and sciences, à New Haven, Connecticut
Rochester of sciences, à Rochester.
Smithsonian institution, à Washington.
United states national museum, à Washington.
United states geological survey, à Washington.
Second geological survey of Pensylvania, à Harisburg Pensylvania.

American academy of arts and sciences, à Boston.
Boston society of natural history, à Boston.
Davenport academy of natural sciences, à Davenport, Iowa.
Wisconsin academy of sciences, arts and lettres, à Madison.
Meriden scientific association à Meriden Connecticut.
Missouri botanical garden à Saint-Louis.
Wisconsin geological and natural history survey, à Madison.
Nova scotian institute of science, à Halifax. Nova Scotia.
Instituto fisico geografico nacional à San José de Costa Rica.
Academy nacional de ciencias en Cordoba, à Buenos-Ayres.
Instituto geografico argentino, à Buenos-Ayres.
Archivos de museo nacional, à Rio de-Janeiro.
Société scientifique du Chili, à Santiago.
Museo nacional de Montevideo, à Montevideo.
Madras gouvernement museum, à Madras.
Société allemande, Yokohama.
Societas geologica tokyonensis, à Tokyo.

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1903

Séance du 7 janvier 12
— 21 — 21
— 11 février 23
— 4 mars 29
— 18 — 45
— 8 avril 54
— 6 mai 65
— 13 — 70
— 17 juin 75
— 1er juillet 83
— 18 novembre 93
— 2 décembre 95
Liste des membres au 1er mars 1903 7
Admission de nouveaux membres 70
Nécrologie 75
Composition du Bureau de 1903 5
Elections du Bureau de 1904 130
Liste des Sociétés correspondantes 131

Communications.

SCIENCES BOTANIQUES

Clos. — Le Noyer noir d'Amérique, arbre d'avenue à Toulouse 45
Lamic. — Excursion dans la région des lacs d'Auvergne 12 12

SCIENCES ZOOLOGIQUES

Chalande. — Myriopodes de France 65
— Sur le sens de la direction chez les reptiles et les batraciens 73
— Cas d'hermaphrodisme chez un Myriopode 91
Cluzet. — Sur l'examen des coupes d'os au microscope polarisant 70

SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

Abelous. — Sur quelques prétendues propriétés réductrices du Philothion de M. de Rey-Pailhade .. 60
— Remarques à propos de la communication de M. de Rey-Pailhade ; complément à la communication faite à la précédente séance 80
Aloy. — Sur l'existence d'un ferment réducteur dans le règne végétal 93
Juppont. — Sur un programme d'expériences d'énergétique musculaire 54
Maurel. — Rapport du poids de la rate au poids total et à la surface totale de l'animal 23
De Rey-Pailhade. — Considérations sur les recherches de MM. Bach et Batelli sur la dégradation des hydrates de carbone dans l'organisme vivant. Rôle probable du Philothion 75
— Sur les propriétés réductrices du Philothion. Réponse à M. Abelous 83

MISCELLANÉES

Albagnac. — Note sur les formules de la résistance des matériaux et les épreuves de réception des des ouvrages de beton armé..... 29

Juppont. — Sur la formation des grandeurs mathématiques..... 95

De Galignac Fénelon. — Excursion faite en octobre 1902, dans la forêt d'Iraty..... 21

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1903

Séance du 7 janvier 12
— 21 — 21
— 11 février 23
— 4 mars 29
— 18 — 45
— 8 avril 54
— 6 mai 65
— 13 — 70
— 17 juin 75
— 1er juillet 83
— 18 novembre 93
— 2 décembre 95
Liste des membres au 1er mars 1903 7
Admission de nouveaux membres 70
Nécrologie 75
Composition du Bureau de 1903 5
Elections du Bureau de 1904 130
Liste des Sociétés correspondantes 131

Communications.

SCIENCES BOTANIQUES

Clos. — Le Noyer noir d'Amérique, arbre d'avenue à Toulouse 45
Lamic. — Excursion dans la région des lacs d'Auvergne 12 12

SCIENCES ZOOLOGIQUES

Chalande. — Myriopodes de France 65
— Sur le sens de la direction chez les reptiles et les batraciens 73
— Cas d'hermaphrodisme chez un Myriopode 91
Cluzet. — Sur l'examen des coupes d'os au microscope polarisant 70

SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

Abelous. — Sur quelques prétendues propriétés réductrices du Philothion de M. de Rey-Pailhade .. 60
— Remarques à propos de la communication de M. de Rey-Pailhade ; complément à la communication faite à la précédente séance 80
Aloy. — Sur l'existence d'un ferment réducteur dans le règne végétal 93
Juppont. — Sur un programme d'expériences d'énergétique musculaire 54
Maurel. — Rapport du poids de la rate au poids total et à la surface totale de l'animal 23
De Rey-Pailhade. — Considérations sur les recherches de MM. Bach et Batelli sur la dégradation des hydrates de carbone dans l'organisme vivant. Rôle probable du Philothion 75
— Sur les propriétés réductrices du Philothion. Réponse à M. Abelous 83

MISCELLANÉES

Albagnac. — Note sur les formules de la résistance des matériaux et les épreuves de réception des des ouvrages de beton armé..... 29
Juppont. — Sur la formation des grandeurs mathématiques..... 95
De Salignac Fénelon. — Excursion faite en octobre 1902, dans la forêt d'Iraty..... 21

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

TOME XXXVII. — 1904

TOULOUSE

TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEBILLE

RUE ROMIGUIÈRES, 2

1904

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

37

TOME TRENTE-SEPT. — 1904

Janvier-Février — N^os^ 1-2

SOMMAIRE

Communications

J. Aloy. — Sur le ferment réducteur et le mécanisme des oxydations chez les végétaux 12
H. Ribaut. — Description de quatre nouvelles espèces françaises du genre *Iulus* (myriopodes) 15
Lamic — Une plante rare de la flore française 28
J. Audigé. — Note sur l'étisie des poissons d'eau douce 20

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, rue Romiguières 2.

1904
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoir reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents ; Secrétaire-général ; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre. Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année. Les Vice-présidents, les Secrétaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s'ouvrent le premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juillet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle-ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art. 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

TOME XXXVII. — 1904

TOULOUSE
TYPOGRAPHIE LAGARDE ET SEBILLE
RUE ROMIGUIÈRES, 2

1904

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ POUR L'ANNÉE 1904

Président	M. Roule.
1er Vice-président	M. Laromiguière.
2e Vice-président	M. Abelous.
Secrétaire-général	M. Ribaut.
Secrétaire-adjoint	M. Ufferte.
Trésorier	M. de Montlezun.
Bibliothécaires archivistes	MM. de Lastic, Chalande.

Conseil d'administration

MM. Caralp. de Rey-Pailhade.

Comité de publication

MM. Crouzil, Garrigou, Juppont, Lamic.

LISTE DES MEMBRES

AU 1er MARS 1904

MEMBRES-NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES HONORAIRES

1866. M. Dr Clos, ✲, ✠ I, correspondant de l'Institut, directeur du Jardin des Plantes, allée des Zéphirs, 2, Toulouse.
1878. Dr Hayden (F.-V.), directeur du comité géologique des Etats-Unis, Washington.
1866. Giard (Alfred), ✲, professeur à la Sorbonne, 14, rue Stanislas, Paris.
1872. De Rouville, ✲, Doyen de la Faculté des sciences, Montpellier.
1891. Dr Taschenberg, professeur à l'Université de Halle (Prusse).

MEMBRES TITULAIRES

MM.

1900. Dr Abelous, ✠ I, professeur à la Faculté de médecine, rue Nazareth, 37, Toulouse.
1903. Dr Aloy (A), chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Bayard, 5, Toulouse.

1904. Audigé, rue Pharaon, 12, Toulouse.
1880. Azam (Henri), canal de Brienne, 24, Toulouse.
1900. Dr Baylac, rue de la Pomme, 70, Toulouse.
1900. Barthe, pharmacien, à Labarthe-de-Rivière (H.-G.)
1900. Dr Besaucèle, Grande-Allée, 7, Toulouse.
1866. Bordenave (Auguste), chirurgien-dentiste, rue Croix-Baragnon, 5, Toulouse.
1885. Dr Bræmer, ✠ I, professeur à la Faculté de médecine, rue des Récollets, 105, Toulouse.
1866. De Calmels (Henri), prop., à Carbonne (Hte-Garonne).
1900. Capéran, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, 6, Toulouse.
1883. Caralp, ✠ I, professeur à la Faculté des sciences, rue de Rémusat, 21, Toulouse.
Cartailhac (Emile), ✲, ✠ I, correspondant de l'Institut, rue de la Chaine, 5, Toulouse, (membre fondateur).
1874. Chalande (Jules), rue des Paradoux, 28, Toulouse.
1903. Dr Cluzet, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue de Metz, 40, Toulouse.
1882. Comère, ✠ A, rue Clémence-Isaure, 6, Toulouse.
1878. Cossaune (Gustave), rue de Rémusat, 25, Toulouse.
1900. Crouzil, ✠ A, rue Saint Remésy, 7, Toulouse.
1903. Dr Cugulières, boulevard Matabiau, 6, Toulouse.
1902. Dedieu, pharmacien, à Castillon Ariège).
1900. Dieulafé, pharmacien, à Béziers (Hérault), rue Trencavel, 9.
1900. Dore, ✠ A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse.
1885. Duffaut, ⊛, vétérinaire-inspecteur à l'abattoir, Toulouse.
1900. Escudié, pharmacien, à Montastruc (Haute-Garonne).
1875. Fabre (Charles), ✠ I, professeur adjoint à la Faculté des sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.
1902. Feuga, ✠ A, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.
Fouque (Charles), rue Espinasse, 10, Toulouse (membre fondateur).
Dr Garrigou, ✠ I, chargé de cours à la Faculté de médecine, rue Valade, 36 *bis*, Toulouse (membre fondateur).
1900. Dr Gendre, ✠ A, rue Périgord, 10, Toulouse.

1890. Gèze (Jean-Baptiste), Jardin-Royal, 7, Toulouse.
1889. Jammes, ✠ A, maître de conférences à la Faculté des sciences, boulevard de Strasbourg, 17, Toulouse,
1900. Juppont, ✠ A, ingénieur, allée Lafayette, 55, Toulouse.
1900. Dr Laborde, pharmacien des hospices civils, Toulouse.
1900. Lacaze (Marius), place des Carmes, 9, Toulouse.
1900. Lagarde, imprimeur, boulevard de l'Embouchure, 1.
1895 Dr Lamic, ✠ I, professeur à la Faculté de médecine, rue d'Auriol, 39, Toulouse.
1886. Laromiguière, ingénieur civil des mines, rue Saint-Pantaléon, 3, Toulouse.
1897. De Lastic, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.
1904. Levadoux, allées des Soupirs, 7, Toulouse.
1904. Loup, allée des Soupirs, 7, Toulouse.
1899. Manadé (Joseph), pharmacien, à Cazères (Hte-Garonne).
1875. Martel, à Castelmaurou, près Toulouse (Hte-Garonne).
1888. Dr Maurel, O ✲, ✠ I, professeur à la Faculté de médecine, rue Alsace-Lorraine, 10, Toulouse.
1885. Moquin-Tandon, ✠ I, professeur à la Faculté des sciences, allée Saint-Etienne, 2, Toulouse.
De Montlezun, ✠ A, quai de Tounis, 106, Toulouse, (membre fondateur).
1904. Paquier, chargé de cours à la Faculté des Sciences, 9, rue Bida, Toulouse.
1882. Péragallo, ✲, commandant l'artillerie de l'arrondissement de Bordeaux.
1889. Prunet, ✲, ✠ I, ⚙, professeur à la Faculté des sciences, grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.
1893. Pugens, pharmacien, rue Alsace-Lorraine, Toulouse.
1892. Record, notaire, à Puycelcy (Tarn).
1879. Dr De Rey-Pailhade, ✠ A, ingénieur, 18, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.
1899. Dr Ribaut, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue des Prêtres, 14, Toulouse.
1889. Rivière (Jean-Pierre), quai d'Alsace, 13, à Narbonne (Aude).
1900. Dr Roule, ✠ I, professeur à la Faculté des sciences, rue Saint-Etienne, 19, Toulouse.
1900. Saignac Fénelon (Vicomte de), allée Saint-Etienne, 1, Toulouse.

1900. Saloze, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.
1867. Dr Thomas (Philadelphe), à Gaillac (Tarn).
1889. Tournié, instituteur à Lara, par Grenade-sur-Garonne (Haute-Garonne).
Trutat (Eugène), ✲, ✠ I, à Foix (membre fondateur).
1899. Ufferte, professeur à l'Ecole supérieure, rue Neuve-Montplaisir, 9, Toulouse.
1902. Versepuy, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.

MEMBRES CORRESPONDANTS

MM.

1874. Baux, Canton (Chine).
1871. Biche, professeur au Collège de Pézenas (Hérault).
1873. L'abbé Boissonade, professeur au petit séminaire de Mende (Lozère).
1833. De Bormans, faubourg de Paris, 52, Valenciennes.
1867. Dr Caisso, à Clermont (Hérault).
1873. Cavalié, principal du collège d'Eymoutiers (Hte-Vienne).
1867. Cazalis de Fondouce, rue des Etuves, 18, Montpellier.
1867. Chantre (E), sous-directeur du Museum de Lyon (Rhône).
1871. De Chapel-d'Espinassoux, avocat, Montpellier (Hérault).
1885. Choffat, membre du Comité géologique du Portugal.
1876. Dr Cros, 11, rue Jacob, Paris.
1884. Néry-Delgado, 113, rua do Arco B. Lisbonne.
1881. Galliéni, général, gouverneur de Madagascar.
1901. Gavoy, à Carcassonne.
1871. Issel, professeur à l'Université de Gènes (Italie).
1874. Jougla, conducteur des ponts et chaussées à Foix (Ariège).
1867. Lalande, receveur des hospices, à Brive (Corrèze).
1875. De Maïnof (W.), secrétaire de la Société de géographie, Saint-Pétersbourg.
1886. Mercailhou d'Aymeric (H.), pharmacien à Ax (Ariège).
1867. Massenat, manufacturier, à Brive (Corrèze).
1871. Dr de Montesquiou, à Lussac, près Casteljaloux (Lot-et-et-Garonne).
1902. Noë, chef de laboratoire à la Charité, Paris.
1871. Piette (E.), juge au tribunal, Angers.

1873. Dr Retzius, profess. à l'Institut carolinien de Stockholm.
1867. Marquis de Saporta, correspondant de l'Institut, à Aix (Bouches-du-Rhône).
1873. Dr Sauvage, directeur du Museum de Boulogne-s.-Mer.
1867. Schmidt (W.), attaché au Musée des antiquités du Nord, Copenhague.
1874. Sers (E.), ingénieur civil, à Saint-Germain, près Puylaurens (Tarn).

SÉANCE DU 6 JANVIER 1904

Présidences successives de M. Juppont, président sortant, et de M. Roule, président pour 1904-1905.

ADMISSIONS

M. le Dr Cugulières, présenté par MM. de Montlezun et Ribaut, est nommé membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Sur le ferment réducteur et le mécanisme des oxydations chez les végétaux

Par M. J. Aloy.

Dans une récente communication, j'ai montré l'existence, dans le suc de pomme de terre, d'un agent réducteur transformant le nitrate de potassium en nitrite. Cet agent possède la plupart des propriétés des ferments solubles ; il se dissout dans l'eau et la glycérine, il est précipité de ses solutions par l'alcool fort et se laisse facilement entrainer par certains précipités, en particulier, par le phosphate tricalcique. En outre, son activité, comme celle des diastases, est supprimée par quelques minutes d'ébullition.

Antérieurement, MM. Abelous et Gérard, avaient découvert un ferment réducteur analogue dans les organes des animaux supérieurs ; on pouvait donc se demander si ce ferment est localisé dans certaines espèces ou bien si sa présence est constante dans les tissus des végétaux et des animaux. J'ai été ainsi amené à étudier la répartition du ferment dans les deux règnes. Voici le manuel opératoire que j'ai adopté :

Les organes de l'animal ou l'animal tout entier, s'il s'agit d'un petit animal, sont passés dans une machine à pulper,

puis soumis à une pression de 250 à 300 atmosphères dans une presse hydraulique. Le suc recueilli est divisé en deux lots :

a) 100cc de suc chloroformé + 2 gr. de nitrate de potassium + 0 gr. 5 de carbonate de sodium.

b) Même lot porté à l'ébullition.

Après 20 à 25 heures de séjour à l'étuve à 39°-40°, la présence de nitrites est recherchée dans les deux lots à l'aide du réactif de Tromsdorff (iodure de zinc amidonné) et de la métaphénylènediamine.

Dans le lot (*a*), j'ai trouvé des nitrites pour tous les animaux examinés (oiseaux, poissons, crustacés), j'ai aussi constaté la réduction, mais moins intense du nitrate de potassium par le suc de l'huitre et du ver de terre. La répartition du ferment n'est du reste pas uniforme. Le suc retiré de la chair musculaire des oiseaux est faiblement réducteur, le foie est au contraire très actif.

La recherche des nitrites dans le lot bouilli (*b*) conduit dans tous les cas à un résultat négatif.

Chez les végétaux, l'expérience est beaucoup plus délicate ; le ferment réducteur est en effet très peu actif et la présence d'amidon permet avec difficulté d'appliquer les réactions des nitrites. Néanmoins, j'ai pu manifester la présence du ferment dans les sucs de haricot et de pois chiches germés, dans les sucs de laitue et de champignon.

L'existence d'un agent réduisant les nitrates paraît donc un fait général dans les deux règnes.

Quel est le rôle de ce ferment ? Intervient-il dans les phénomènes d'oxydation ?

Des expériences en cours, poursuivies avec la collaboration de M. Abelous, préciseront le mécanisme des oxydations chez les animaux. J'examinerai simplement le cas des végétaux. On sait qu'il existe dans les organes des plantes des ferments oxydants analogues à la laccase fixant l'oxygène de l'air sur des substances oxydables. M. de Rey-Pailhade, qui a eu le grand mérite

d'appeler l'attention des biologistes sur les phénomènes de réduction d'ordre diastasique, a pensé qu'un ferment réducteur peut devenir oxydant en présence d'oxygène libre. D'après ce savant, le ferment réducteur serait constitué par une substance hydrogénée RH ou RH^2; par l'action de l'oxygène, il se formerait de l'eau et le radical R serait mis en liberté ; mais ce radical ne pourrait subsister et décomposerait l'eau pour régénérer RH^2, en même temps l'oxygène libéré se porterait sur les substances oxydables. Cette théorie est inacceptable : Tout d'abord, le choix du symbole RH^2 n'est pas heureux, car un agent chimique peut très bien être réducteur sans contenir de l'hydrogène. En outre, il n'existe aucun rapport entre la quantité de ferment réducteur et l'activité des oxydases. Je m'en suis rendu compte en plaçant divers sucs végétaux avec des solutions d'hydroquinone à 3 o/o et en agitant le mélange à l'air pendant deux heures par un mouvement de balançoire. J'ai trouvé, par exemple, que le suc de tubercule de pomme de terre contient peu d'oxydase quoique réduisant les nitrates ; au contraire le suc de laitue est très riche en oxydase et ne contient que de très petites quantités de ferment réducteur.

En réalité, les oxydations produites par les oxydases sont en quelque sorte *accidentelles* et ne doivent pas être confondues avec les *oxydations fonctionnelles*. Ces dernières, ainsi que je l'établirai, sont sous la dépendance du ferment réducteur.

Quant à l'influence du ferment réducteur sur les oxydases on pourrait la concevoir de la façon suivante : On suppose habituellement que les oxydases sont constitués par des substances présentant plusieurs degrés d'oxydation. Imaginons un tel composé minéral ou bien organique pouvant exister sous trois états : sous-oxyde, oxyde, peroxyde.

Le sous-oxyde fonctionne au contact de l'air comme une oxydase, le peroxyde cède son oxygène, l'oxyde intermédiaire est neutre. Si nous mettons l'oxyde (sous forme de sel), en présence d'une solution d'hydroquinone à 3 o/o et d'oxygène ou d'air, l'hydroquinone sera peu oxydé. Mais imaginons que dans la

solution nous placions du ferment réducteur, ce dernier ramènera l'oxyde à l'état de sous oxyde qui fonctionnera comme oxydase.

Cette théorie a pour elle des anologies d'ordre chimique ; les oxydes des terres rares et d'un certain nombre de métaux ne fixent pas l'oxygène de l'air sur l'hydroquinone, mais fonctionnent comme oxydases en présence d'agents réducteurs tels que le glycose.

Dans cette conception, le rôle du ferment réducteur serait de provoquer et d'entretenir l'activité de l'oxydase.

SÉANCE DU 20 JANVIER 1904

Présidence de M. Roule, président.

COMMUNICATIONS

Description de quatre nouvelles espèces françaises du genre *Iulus* (myriopodes).

Par H. Ribaut (1).

Deux années de chasse, au printemps et en automne, dans la partie de la vallée de la Garonne comprise entre Saint-Béat et la frontière espagnole, m'ont permis de récolter onze espèces de Iulides, parmi lesquelles quatre sont déjà connues, trois n'ont pu être identifiées faute de mâles et quatre n'ont pas encore été décrites. Ce sont ces quatre espèces que je vais décrire dans cette note.

Les espèces connues sont : *Iulus belgicus* Latz., *Schizophyl-*

(1) Il m'est agréable de remercier ici M. H. W. Brölemann, le savant myriopodologiste français bien connu, dont j'ai souvent mis à contribution l'obligeance, et en particulier au sujet des descriptions que je publie.

lum mediterraneum Latz., *Schiz. ilicis* Bröl., *Tachypodoiulus albipes* C. K.

Iulus (*Leptoiulus*) *garumnicus* n. sp.

Coloration générale variant du brun clair au brun presque noir. Le métazonite est de couleur uniforme, plus claire que la couleur foncière du prozonite. Celui-ci présente des marbrures formées de gros points clairs, irréguliers, plus denses sur les côtés du ventre où ils forment une grosse tache arrondie. En face du pore répugnatoire se trouve un petit espace dépourvu de points clairs. Pattes blanchâtres à extrémités rembrunies. Antennes gris plus ou moins clair.

Corps cylindrique, grêle, à reflets soyeux. Le bord postérieur des segments porte des soies espacées, plus rares dans la moitié antérieure du corps.

Dimensions : long. 23 à 26mm, larg. 1 à 1,5mm.

Tête lisse, glabre, quatre sillons sur la lèvre supérieure, deux points piligères sur le front. Ocelles bien distinctes, groupées en triangle à base légèrement arrondie. Antennes atteignant le quatrième segment.

Premier segment à ponctuation strigueuse, plus dense sur les côtés. Le bord antérieur est nettement rebordé sur les côtés au-delà des yeux.

Les prozonites sont lisses, brillants avec quelques courtes strioles presque imperceptibles contre la suture. Les métazonites portent des sillons larges, profonds, progressivement amincis à leur extrémité antérieure, brusquement à leur partie postérieure, laissant entre eux des intervalles formant des côtes arrondies. L'extrême bord postérieur des segments est orné de stries très serrées et très courtes.

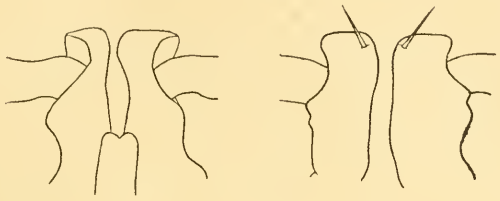
Les sillons nuls sur le segment préanal sont très effacés ou même quelquefois nuls sur les deux segments précédents. La suture est bien marquée. Les pores répugnatoires sont petits, situés dans le métazonite à une certaine distance de la suture.

Le segment préanal porte deux à trois rangées transversales de longues soies. Il se prolonge à son bord postérieur en une pointe dépassant fortement les valves anales, à extrémité très aiguë et translucide.

Valves anales finement rebordées, à surface irrégulière, hérissées de soies nombreuses. Ecaille ventrale nettement détachée à pointe aiguë et translucide.

Nombre de segments, 54-60 ; 3 à 4 segments apodes.

Mâle : première paire de pattes en forme de crochets à cour-



I II

Iulus garumnicus. I. Hanches de la deuxième paire (face postérieure et penis). — II. Hanches de la deuxième paire (face antérieure). Gr. 74.

bure arrondie, présentant une saillie conique à la base du côté interne. Hanches de la deuxième paire prolongées en avant de l'insertion fémorale. Ce prolongement, qui atteint environ la moitié de la longueur de l'article suivant, est en forme de capuchon carré à son extrémité, légèrement échancré sur le côté externe de la face antérieure, fortement échancré sur le côté externe de la face postérieure. Tarses sans coussinets ni bourrelets. Penis légèrement bilobé à l'extrémité, à bords parallèles.

Pattes copulatrices : Paire antérieure allongée, à bords parallèles (vue par la face antérieure), à extrémité oblique, largement arrondie. Le bord interne présente à la base seulement un rudiment de saillie très obtuse. Flagellum mince, effilé à l'extrémité.

Lame antérieure de la paire postérieure un peu plus courte que la paire antérieure, à extrémité arrondie. Tronc de la

lame postérieure (vu de profil) graduellement dilaté de la base au sommet; alène grêle, de longueur un peu variable, atteignant généralement la moitié de la hauteur du tronc. Pavillon bien développé, visible en avant de l'andouiller antérieur; son bord antero-externe est retourné vers l'intérieur et appliqué contre le tronc ; il est presque aussi long que le bord postero-interne; l'angle postero-interne se croise avec la pièce analogue de l'autre moitié de l'organe. Andouiller postérieur nul (ou peut-être représenté par une petite saillie de dimensions variables). Andouiller antérieur bien développé, droit ou un peu sinueux pourvu à sa base d'une petite lamelle. Godet fermé. Une petite pointe sous le godet, dirigée vers le rameau. Rameau moyennement développé, son bord inférieur arrondi, son bord supérieur irrégulièrement denticulé.

Iulus garumnicus. Pattes copulatrices, paire antérieure (face antérieure) Gr. : 74.

Iulus garumnicus Pattes copulatrices (profil interne). Gr. : 74.

J'ai trouvé cette espèce, surtout en octobre, en compagnie de *I. belgicus*, mais beaucoup moins communément que lui, sous les pierres, les détritus des jardins, aux environs de Saint-Béat (Haute-Garonne) (altitude 500 mètres). Je l'ai trouvé aussi une fois en avril sous une pierre à Fos, près de la frontière espagnole (altitude 800 mètres).

Cette espèce diffère essentiellement de *I. Kervillei* Bröle., *Odieri* Bröle., *silvicola* Bröle. par l'absence d'un prolongement saillant au bord interne de la première paire des pattes copulatrices.

Elle diffère, en outre, de *I. Kervillei* par le développement du pavillon, la formes des hanches de la deuxième paire, le profil du tronc des pattes copulatrices postérieures, la place et la direction de la dent située sur la face interne de celles-ci, la forme du godet; de *I. silvicola*, dont elle a les hanches de la deuxième paire, en particulier par le développement du pavillon; de *I. Odieri*, par la forme des hanches de la deuxième paire, la forme du bord supérieur du pavillon et l'absence d'andouiller postérieur.

Elle se rapproche de *I. belgicus* Latz. et *I. Legeri* Bröle. par l'absence de prolongement saillant au bord interne de la paire antérieure des pattes copulatrices, ce prolongement étant cependant un peu accusé chez *I. garumnicus*. Mais elle diffère de *I. belgicus* par la forme des hanches de la deuxième paire, le développement du pavillon et la forme générale des pattes copulatrices postérieures; de *I. Legeri* par l'absence d'andouiller postérieur, la forme des hanches de la deuxième paire et le profil antérieur des pattes copulatrices antérieures

C'est de *I. Legeri* que cette nouvelle espèce semble le plus se rapprocher. Elle peut être considérée comme intermédiaire entre *I. Legeri* (des Pyrénées-Orientales) et *I. silvicola* (des Basses-Pyrénées).

Iulus (Cylindroiulus) Chalandei n. sp. (1).

Couleur générale brun foncé ; les métazonites sont moins foncés que les prozonites. Pattes brunes. Tête plus foncée entre les yeux. Premier segment avec quelques taches irrégulières plus claires.

Corps cylindrique, épais. Dimensions : longueur, 23 mm, largeur, 1,7mm.

(1) Je me fais un plaisir de dédier cette espèce à mon excellent collègue, M. J. Chalande, le premier naturaliste qui ait fait faire un pas sérieux à nos connaissances sur la faune des myriapodes du Midi de la France.

Tête ponctuée, surtout sur le vertex ; quatre points piligères sur la lèvre supérieure. Pas de points piligères ni de sillon sur le vertex. Ocelles distinctes, aplaties. Antennes courtes, poilues.

Premier segment densément ponctué, surtout sur les côtés, non strié au bord postérieur. Les côtés sont en ogive. Le bord antérieur est rebordé dans les parties latérales à partir des yeux.

Prozonites irrégulièrement parsemés de strioles fines et courtes. Métazonites pourvus de stries profondes, étroites, serrées, atteignant la suture et le bord postérieur.

Pores répugnatoires petits, situés dans le métazonite et appliqués contre la suture.

Segment préanal striolé comme les métazonites, mais plus densement, court, graduellement rétréci en une pointe large, émoussée.

Valves anales densement ponctuées sur toute leur surface ; leurs bords sont saillants et munis d'une rangée de gros points pilifères.

Ecaille ventrale courte, non saillante, à bord postérieur largement arrondi.

Nombre de segments, 48 ; 3 segments apodes.

Mâle : Première paire en forme de crochets à bord externe anguleux.

Hanches de la deuxième paire sans prolongement, plus grêles que l'article suivant. Premier et deuxième articles des tarses munis d'un bourrelet, ne dépassant pas l'extrémité de l'article qui le porte. Pénis bilobé, appendiculé.

Pattes copulatrices : Paire antérieure arrondie à l'extrémité, à bords interne et externe légèrement saillants vers leur milieu, fortement réfléchis vers l'arrière. Paire postérieure : Lame antérieure plus courte que la patte copulatrice antérieure, à extrémité légèrement dilatée et coupée un peu obliquement. Lame postérieure fortement inclinée en arrière, de forme allongée, plus longue que la lame antérieure. Le talon latéral, recourbé en forme d'U, à ouverture tournée vers la base, est particuliè-

ment bien développé latéralement ; sur la face interne de sa branche postérieure se trouve soudée une pièce lamellaire bilobée à l'extrémité. Le bord antérieur du lobe antéro-externe est réfléchi vers le côté externe, surtout à la base où se trouve une carène transversale rendant anguleux à cet endroit le profil de ce lobe.

Iulus Chalandei. Lame postérieure de la patte copulatrice postérieure (face antérieure). Gr. 37.

Je n'ai rencontré, jusqu'ici, qu'un mâle de cette espèce, en avril, sous une pierre, dans la vallée de la Garonne, près de la frontière espagnole, à 800 mètres d'altitude.

Iulus (Cylindroiulus) lignicola n. sp.

Roux annelé de brun, une rangée de taches noires ou brunes sur les flancs. Partie postérieure du prozonite plus foncé que le métazonite. Pattes brun clair. Tête claire avec une bande foncée interocellaire. Premier segment foncé avec une large bande claire transversale, retrécie dans la partie médiane. Segment préanal généralement plus foncé que les segments précédents et les valves anales.

Iulus Chalandei. Pattes copulatrices (profil interne). Gr. : 37.

Iulus Chalandei. Pattes copulatrices (profil externe). Gr. : 37.

Corps cylindrique, à reflet soyeux. Dimensions : longueur, 15 à 25^{mm} ; largeur, 1,2 à 1,7^{mm}.

Tête à ponctuation fine, strigueuse ; quatre points pilifères sur la lèvre supérieure ; pas de points pilifères sur le vertex qui présente un très fin sillon longitudinal. Ocelles bien

distinctes, groupées en rectangle. Antennes hérissées, courtes, atteignant le bord postérieur du deuxième segment ♀, du troisième segment ♂. Les joues chez le ♂ portent inférieurement une callosité relativement faible.

Premier segment finement ponctué, strié au bord postérieur, surtout sur les côtés; ceux-ci forment un angle aigu, arrondi à l'extrémité; le bord antérieur est rebordé sur les côtés à partir de l'œil.

Prozonites extrêmement finement ponctués. Métazonites pourvus de sillons profonds, étroits, très serrés, laissant des intervalles costiformes et atteignant la suture et le bord postérieur.

Pores répugnatoires très petits, situés dans le métazonite et appliqués contre la suture.

Segment préanal à ponctuation fine, strigueuse; court, ne dépassant pas les valves anales, brusquement rétréci en une pointe arrondie, bulbeuse.

Iulus lignicola. Pattes copulatrices et lames antérieures des pattes copulatrices postérieures (face postérieure). Gr. : 74.

Valves anales à bords saillants, ornés d'une rangée de soies.

Ecaille ventrale courte, non saillante, obtuse.

Nombre de segments : 52 à 57; 3 à 5 segments apodes.

Mâle : Première paire de pattes en forme de crochets à courbure arrondie. Deuxième paire : hanches sans prolongement ; les deux avant-derniers articles munis d'un bourrelet ; celui de l'avant-dernier article atteint le tiers de la longueur du dernier article. Pénis bilobé et appendiculé à l'extrémité.

Pattes copulatrices : Paire antérieure courte, très obliquement coupée à l'extrémité ; une forte saillie conique à la face postérieure de son angle interne. Flagellum mince, effilé à son extrémité. Paire postérieure : Lame antérieure bien plus courte que la paire antérieure, à extrémité arrondie (vue de face), portant une saillie sur sa face antérieure.

Lame postérieure fortement inclinée en arrière, profondément divisée à son extrémité en deux lobes étroits ; le lobe postero-interne est, à son tour, bi ou trilobé à son extrémité ; les côtés du lobe antero-externe, sont rabattus l'un vers l'autre à l'extrémité et y forment un canal dans lequel s'engage la pointe du flagellum ; extrémité de ce lobe 4-lobée. Sur la face

Iulus lignicola. — Pattes copulatrices (profil interne). Gr. : 74.

interne de la lame postérieure vers le bord postérieur, se trouve une saillie lamellaire en forme de godet, à contours anguleux, largement ouvert vers l'arrière.

J'ai rencontré fréquemment cette espèce sous les écorces, la mousse des arbres, dans les troncs vermoulus, dans la vallée de la Garonne, entre Saint-Béat et la frontière espagnole, à diverses altitudes (de 500 mètres à 1.500 mètres).

Iulus (Leucoiulus) spinosus n. sp.

Coloration variant du blanc-jaunâtre au brun ; une série de taches foncées sur les côtés. Pattes et antennes claires.

Corps cylindrique : longueur, 18-22^{mm} ; largeur, 0,8 à 1,5^{mm}.

Tête lisse et brillante en avant, à ponctuation strigueuse sur le vertex qui présente un léger sillon longitudinal. 4 sillons et 4-5 points piligères sur la lèvre supérieure. Pas de points piligères sur le vertex. Les yeux sont formés par un petit rectangle fortement pigmenté, lisse, brillant, et dans lequel on distingue péniblement un petit nombre d'ocelles. Antennes poilues, courtes, atteignant le milieu du deuxième segment ♀, un peu plus longues chez les ♂.

Premier segment finement ponctué sur toute sa surface et surtout sur les côtés. Ceux-ci sont taillés en angle aigu ; leur bord postérieur est arqué, leur bord antérieur droit et légèrement rebordé jusqu'à l'œil. Quelques stries peu nettes sur les côtés du bord postérieur.

Prozonites lisses dans leur moitié antérieure ; leur moitié postérieure porte des stries espacées, irrégulières, extrêmement fines, difficiles à observer. Métazonites pourvus de sillons assez profonds, étroits, laissant entre eux un intervalle bien plus large, aplati. Les sillons n'atteignent pas le bord postérieur qui est muni de stries courtes et serrées et porte des soies espacées, beaucoup plus rares dans la partie antérieure du corps. Pores répugnatoires petits, situés dans le métazonite, appliqués contre la suture.

Segment préanal portant 4-5 rangées transversales de soies, assez brusquement rétréci en une longue pointe aiguë dépassant de beaucoup les valves anales.

Valves anales à surface irrégulière, parsemées de soies ; bords rebordés.

Ecaille ventrale en forme de pointe aiguë, saillante, dépassant largement les valves anales, aussi longue que la pointe du segment préanal.

Nombre de segments, 54 à 60 ; 4 à 5 segments apodes.

Mâle : Première paire transformée en crochets épaissis à la base à face antéro-interne aplatie. La base est entourée d'une saillie lamellaire à bord libre irrégulièrement denticulé, plus

développée vers la partie externe, portant sur sa surface trois épines robustes dirigées vers le bord libre. Trois autres épines identiques sont situées sur la partie intermédiaire entre la hanche et le crochet ; une autre épine se trouve sur la partie interne de la hanche.

Iulus spinosus. Patte de la première paire (face antérieure) Gr. : 172

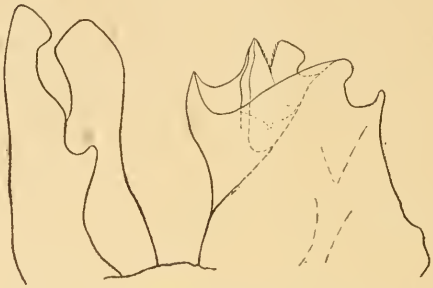
Hanches de la deuxième paire munies d'unie d'une expansion liguliforme aussi longue que les deux articles suivants de la patte. Cette ligule est dirigée vers l'avant et recouvre largement l'extrémité interne de la première paire. Sa face postérieure est tuberculeuse à l'extrémité. Tarses sans bourrelets. Pénis appendiculé et divisé à son extrémité en deux lobes arrondis.

Pattes copulatrices : Paire antérieure allongée, à extrémité arrondie et munie d'une saillie assez forte sur sa face postérieure ; les bords sont rabattus vers l'arrière, échancrés près de l'extrémité : le bord externe est muni vers son milieu d'une saillie tantôt dentiforme, tantôt arrondie. Flagellum relativement épais, effilé à son extrémité.

Iulus spinosus. Patte de la deuxième paire (face antérieure). Gr. : 86.

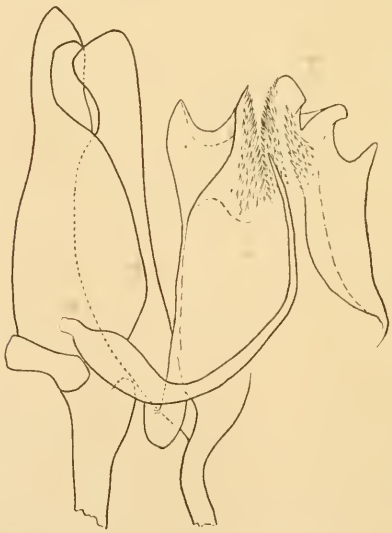
Paire postérieure : Lame antérieure un peu moins longue que la patte antérieure, étroite, allongée, renflée à l'extrémité qui est coupée un peu obliquement. Lame postérieure, comprimée latéralement, de forme rectangulaire, plus courte que la lame antérieure. L'extrémité présente quatre lobes peu développés. Le premier, en partant de la partie postérieure, est triangulaire plus ou moins aigu ; le deuxième est arrondi ou

carré à son extrémité légèrement courbé vers l'arrière ; le troisième, plus large que les précédents est obliquement coupé à



Iulus spinosus. Pattes copulatrices (profil interne). Gr. : 172.

son extrémité, son angle postérieur est accentué (quelquefois même prolongée en pointe fortement infléchie vers la base) et moins élevé que l'antérieur qui est arrondi ; le quatrième est aigu, sa pointe et son bord postérieur sont dissimulés sous une couche de poils serrés qui s'étend largement vers la base de l'organe et empiète sur la partie antérieure du troisième lobe ; une autre couche de poils existe également sur la partie postérieure de ce troisième lobe, et est séparée de la couche précédente par un espace linéaire glabre formant le prolongement d'une rainure dans laquelle s'engage le flagellum, limitée à la base et du côté postérieur par un repli de la face interne de la



Iulus spinosus. Pattes copulatrices (profil externe). Gr. : 172.

lame. Le troisième et le quatrième lobe sont quelquefois confondus en un seul. Sur le bord antérieur de la lame postérieure existe une saillie lamellaire presque aussi élevée antérieurement que les lobes décrits précédemment, reliée sur le côté interne par une lame délicate, à l'extrémité du quatrième lobe et sur le côté externe par une lame encore plus délicate à l'extrémité du deuxième lobe, de sorte que la base des troisième et quatrième lobes est entourée, du côté externe, par une sorte de godet limité postérieurement par le deuxième lobe.

J'ai trouvé un certain nombre d'échantillons de cette espèce, en avril, dans la vallée de la Garonne, près de la frontière espagnole, à une altitude de 1.000 à 1.500 mètres, profondement enterrée dans le terreau, au pied de vieux arbres morts. Trouvée une fois, en octobre, sous une couche épaisse de feuilles mortes.

Cette espèce présente d'étroites affinités avec *Iulus nitidus* Verhœff par la forme de ses pattes copulatrices, surtout de la lame postérieure de la paire postérieure. Néanmoins, elle se distingue nettement de celui-ci : 1° par le fort prolongement de l'écaille sous-anale ; 2° par l'absence de clivage distal de la lame antérieure des pattes copulatrices postérieures ; 3° la présence des apophyses des hanches de la deuxième paire ; 4° le développement foliacé des pattes de la première paire.

SÉANCE DU 3 FÉVRIER 1904

Présidence de M. Roule, président.

ADMISSIONS

MM. Audigé, Levadoux et Loup, présentés par MM. Roule et de Lastic, sont admis comme membres titulaires

COMMUNICATIONS

Une plante rare de la flore française,

Par M. Lamic.

Cette plante appartient à l'ordre des Fougères et à la petite famille des Hyménophyllacées que quelques auteurs considèrent comme une simple tribu. Elle croît en plusieurs points des régions maritimes de l'Europe occidentale, sur les côtes d'Irlande, d'Angleterre, de France et d'Espagne ; mais l'exiguité de sa taille, la rareté relative de ses stations, son mélange avec les mousses et autres végétaux des lieux humides l'ont souvent fait méconnaître. C'est l'*Hymenophyllum tunbridgense* de Smith.

Avec une autre petite Fougère voisine, quoique appartenant à un genre différent (*Trichomanes radicans* Swartz), elle fait partie, ainsi que quelques Ericacées spéciales, de ces plantes caractéristiques de la région florale du sud-ouest de la France (1).

Comme toutes les Hyménophyllées, notre plante est caractérisée par des sporanges sessiles groupés sur un prolongement cylindrique de la nervure des frondes et entourés d'une indusie bivalve. Les frondes sont bipennées, à limbe mince et transparent; leurs lobes linéaires obtus se terminent par de fines petites pointes ou épines ; les pétioles sont filiformes, longs, d'un brun luisant et se continuent par des nervures de même couleur. La souche est rameuse, filiforme et rampante. La plante a une taille de cinq à huit centimètres.

Elle pousse en individus nombreux, parmi la mousse, formant de vastes plaques vertes sur les rochers à la surface desquels suinte continuellement un peu d'eau, dans les grottes, dans le voisinage des cascades, etc. L'abri du soleil et une atmosphère très humide lui sont indispensable.

Pendant longtemps, l'*Hymenophyllum tunbridgense* n'a été indiqué par les Flores françaises que dans la région mari-

(1) Dr J. Lamic. *La région florale du sud-ouest de la France*. Bull Soc d'Hist. nat.

time du Finistère, où il croît sur les rochers humides de plusieurs localités. Plus tard, on l'a découvert dans des stations analogues sur les côtes de la Manche, près de Granville; puis dans les Basses-Pyrénées, en plusieurs points du pays basque. Il a été également signalé en Corse.

Dernièrement, un professeur du lycée de Bayonne en a fait parvenir de nombreux échantillons au Jardin des plantes de Toulouse, qui s'est empressé de les mettre en culture dans les meilleures conditions. — La plante desséchée que j'ai l'honneur de présenter à la Société provient de cet envoi. La récolte a été faite sur une montagne du pays basque à 350 mètres d'altitude.

SÉANCE DU 17 FÉVRIER 1904

Présidence de M. Roule, président.

ADMISSIONS

M. Paquier, chargé de cours à la Faculté des sciences de Toulouse, présenté par MM Roule et Ribaut, est admis comme membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Note sur l'étisie des poissons d'eau douce,

par M. J. Audigé.

J'ai eu l'occasion de faire, depuis le mois de novembre dernier, des observations au point de vue pathologique et nécroscopique sur des Chondrostomes et sur d'autres espèces de téléostéens ayant présenté les symptômes classiques de l'étisie.

La partie originale de mes études porte sur l'existence, qui n'a pas, à ma connaissance, été signalée jusqu'à présent, d'un microbe pathogène que j'ai pu isoler de la vésicule biliaire et de divers autres organes des animaux morts d'étisie.

C'est une navette mobile, de très petite taille, que les plus forts grossissements permettent seuls de voir sous cette forme. Elle est fréquemment associée à un strepto-bacille généralement en

diplo. Cette navette prend difficilement les couleurs usuelles. Pour la teindre nettement, il faut employer le Ziehl en bain prolongé. Le strepto-bacille se colore aisément.

Les caractères des cultures faites à la température de la chambre sont les suivantes : le bouillon se trouble en trois jours. Il se forme un voile le septième jour, et des flocons tombent au fond du tube.

Sur gélatine, le microbe pousse très lentement. Il donne une tache laiteuse en relief entourée d'une zone glacée. De cette zone partent des filaments rhizomorphes s'enfonçant dans le milieu de culture. La gélatine n'est pas liquéfiée du moins pendant un temps très long.

La culture sur gélose donne des résultats analogues, mais elle est plus facile, et même en mettant les tubes à l'étuve à 38°, il y a un développement abondant en deux ou trois jours.

Sur pomme de terre, au bout de plusieurs semaines, on a une bande grisâtre, mince, étroite et luisante.

Enfin, le milieu de choix paraît être le poisson mis à l'autoclave. Des tranches ainsi préparées se couvrent très vite en moins de deux jours, d'une gelée grise jaunâtre, extrêmement abondante.

Les prélèvements faits sur les cultures et examinés au microscope ont donné des navettes présentant les mêmes réactions colorantes que ci-dessus, montrant parfois à un très fort grossissement un espace central clair et souvent associé à un streptobacille en long chapelet. Je n'ai pas pu isoler ces deux microbes l'un de l'autre.

Ces microbes, inoculés au lapin par injection sous-cutanée, déterminent sa mort en huit jours.

Une inoculation par voie gastrique (à la sonde) chez un Chevaine, a causé la mort de l'animal dans le délai de quatorze jours.

Les expériences sont poursuivies.

Toulouse. — Imprimerie Lagarde et Sebille, rue Romiguières, 2.

SOCIETÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SEPT. — 1904

Mars-Avril — Nos 3-4

SOMMAIRE

Communications

J. Audigé. — Note sur la structure de la partie antérieure du rein de quelques poissons 31
De Montlezun. — Quelques cas d'albinisme observés en 1903. 33
P. Dop. — Les fleurs-pièges d'Asclépiadées et d'Apocynées.... 35
De Montlezun. — Note sur deux cas d'albinisme partiel observés sur des oiseaux 40
Jammes et H. Mandoul — A propos de l'action toxique des vers intestinaux 41

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2

1904
Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'étudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoi reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents; Secretaire-général; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre Le Président est nommé pour deux années, les autres membres pour une année Les Vice-présidents, les Secretaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s ouvrentle premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Memoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art 42 Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités a lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit a la ville de Toulouse.

SÉANCE DU 16 MARS 1904

Présidence de M. Roule, président.

COMMUNICATIONS

Note sur la structure de la partie antérieure du rein de quelques poissons,

Par M. J. Audigé.

La partie antérieure du rein d'un certain nombre de poissons offre des particularités de structure que je n'ai trouvé signalées nulle part.

Mes recherches se sont étendues à plusieurs espèces. Le Barbeau (*Barbus fluviatilis*), le Chevesne (*Squalius cephalus*), le Rotengle (*Scardinius erythrophthalmus*), la Perche (*Perca fluviatilis*), le Loup (*Labrax lupus*) m'ont paru montrer d'une façon très nette cette particularité de structure.

Si on examine la cavité abdominale de l'un de ces animaux, après en avoir extrait tous les organes, sauf le rein, on voit que celui-ci occupe toute la longueur de cette cavité depuis la partie postérieure jusqu'à la partie antérieure, s'insinuant même au dessus de l'appareil circulatoire central pour se loger sous la base du crâne. Chez la Perche et le Loup, par exemple, la partie antérieure s'étend entre le crâne et le cœur sous la forme d'une large palette formée par la soudure de deux lobes, l'un gauche, l'autre droit, palette unie largement au rein par deux isthmes dans lesquels serpentent les veines cardinales postérieures.

Chez le Barbeau, le Chevesne, le Rotengle et plus généralement les Cyprinidés une complication apparaît. Cette palette antérieure s'insinue sous les os du crâne, plus profondément que chez les Perches et les Loups ; de plus, par suite de la for-

mation de l'arc osseux au travers duquel passent à la fois, l'appareil de Weber et les veines cardinales postérieures, le pédicule d'union du rein et de la région s'étrangle, et ainsi ces deux parties paraissent isolées l'une de l'autre. L'examen macroscopique du rein de gros animaux semble montrer qu'il n'existe pas de communication entre ces deux parties. Cependant l'étude de ce pédicule sur des alevins d'âges divers, indique très nettement qu'il s'agit ici aussi d'une formation semblable de tous points à celle que l'on observe chez les perches adultes. Chez les plus jeunes, la communication entre les deux parties se fait largement ; elle se réduit de plus en plus à mesure que l'animal augmente de taille, probablement à cause de l'inégalité de développement entre le rein, l'organe de Weber et les veines cardinales d'une part, et l'anneau osseux qui les entoure d'autre part. D'ailleurs, des coupes pratiquées dans la région du pédicule d'animaux adultes, montrent autour de la veine cardinale une gaîne de structure identique à celle du pédicule des jeunes alevins de Cyprinidés ou de perches adultes.

De l'ensemble de ces faits, il semble que cette région antérieure soit une simple expansion du rein. Cependant un examen plus complet permet de reconnaître des différences considérables de structure entre la partie antérieure et les autres régions de l'appareil excréteur.

Des coupes pratiquées dans cette partie antérieure ne présentent pas la structure du rein. Les tubes urinifères sont absents. On ne trouve pas de glomérules de Malpighi. A la place de ces éléments se présente un ensemble de tous points comparables par sa structure à un organe lymphoïde composé de deux couches distinctes : l'une externe enveloppante est formée d'une gaîne conjonctive dont les fibres se relient insensiblement au tissu conjonctif voisin ; l'autre centrale est constituée par une charpente de cellules étoilées (surtout bien visibles après avoir soumis les coupes aux vibrations d'un diapason actionné par un électro-aimant) formant un réseau complexe dans les mailles duquel sont entassés de petits éléments cellulaires, que la forme

et les réactions colorantes rapprochent des lymphocytes des vertébrés supérieurs et surtout des éléments que l'on trouve en grand nombre dans les lacunes du rein Au milieu de ces éléments se trouvent, isolés, des ilôts de tissu épithélial, constitués par de grosses cellules cubiques.

En somme, bien qu'une relation intime existe entre cet organe et le reste du rein, de profondes différences de structure les séparent. Cette partie antérieure est-elle une modification histologique du rein permanent de ces animaux ou bien un reliquat d'une partie d'un rein préexistant et temporaire? Je pense que les études embryologiques que je poursuis me permettront d'en reconnaître l'origine.

SÉANCE DU 20 AVRIL 1904

Présidence de M. Roule, président,

ADMISSIONS

M. Roques, présenté par MM. Roule et Audigé, est admis comme membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Quelques cas d'albinisme observés en 1903,

Par M. de Montlezun.

Hochequeue grise ♀ (*Motacilla alba* Linné).

Cet oiseau est entièrement blanc; le plastron, qui est d'un beau noir chez les sujets en livrée normale, est à peine teinté de grisâtre chez celle-ci; ses pattes sont couleur de chair; son bec, roux clair; ses yeux, teintés de rose.

Cet oiseau est un spécimen précieux pour la collection ré-

gionale du Musée d'Histoire naturelle de Toulouse ; il a été tué à Menville (Haute-Garonne), le 3 novembre 1903, par M. Antoine Destarac, qui l'a offert au Musée.

Verdier ordinaire (*Fringilla chloris* Linné).

Le corps de ce verdier est entièrement blanc ; seul, le dessus de la tête, est légèrement teinté de gris verdâtre ; le bec est gris, les pattes sont couleur de chair.

Degland et Gerbe signalent, dans *l'Ornithologie européenne*, quelques variétés accidentelles du verdier qui peuvent être blanches, jaunâtres ou maculées de blanc ; j'estime, néanmoins, que ce cas d'albinisme est très intéressant.

Cet oiseau a été tué dans les environs de Castelnaudary, par M. le Dr Cuguillière, qui l'a offert au Musée d'Histoire naturelle, le 23 novembre 1903.

Moineau domestique (*Passer domesticus* Linné).

Le plumage de cet oiseau est presque entièrement blanc, c'est à peine s'il a quelques plumes grises sur les ailes et à la queue ; on remarque aussi quelques petites plumes brunes sur les côtés de la tête, qui tranchent au milieu du plumage blanc ; elles ont conservé la teinte du plumage normal.

Cet oiseau avait été remarqué depuis plus deux ans dans un vol de moineaux, près du village de Menville ; il attirait l'attention des chasseurs et était devenu d'autant plus méfiant qu'il était plus surveillé.

Ce moineau a été tué le 26 décembre 1903, par M. Hubert Claverie, qui l'a offert au Musée.

SÉANCE DU 4 MAI 1904

Présidence de M. Roule, président

ADMISSIONS

M. Dop, chargé de conférences à la Faculté des sciences de Toulouse, présenté par MM. Roule et Audigé est admis comme membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Les fleurs-pièges d'Asclépiadées et d'Apocynées,

Par M. P. Dop.

Le rôle des insectes dans la pollinisation, les rapports étroits qui semblent exister entre la disposition des fleurs et les appendices des insectes qui les visitent, ont fait l'objet d'un nombre considérable de descriptions. Les naturalistes ont surtout rapporté les cas dans lesquels les visites sont utiles non seulement à la plante en assurant la fécondation croisée, mais aussi à l'insecte visiteur, en lui procurant les liquides sucrés nécessaires à ses besoins. M. Bouvier (1) a parfaitement montré ce double bénéfice dans un article récent sur les Abeilles mellifères.

Mais, par contre, il existe un certain nombre de cas dans lesquels la visite est nettement défavorable à l'insecte, en ce sens qu'il peut trouver la mort dans la fleur qu'il butine. C'est surtout dans les plantes appartenant aux deux familles des Asclépiadées et des Apocynées, que des faits de cet ordre ont été observés. J'en ai, pour ma part, étudié un certain nombre sur les mêmes plantes au Jardin Botanique de Toulouse, ce qui m'a permis de préciser le mécanisme de ces actions. C'est ce mécanisme, que je me propose de décrire en détail.

Dans la famille des Asclépiadées, par laquelle je commencerai tout d'abord cette étude, le pollen forme de petites masses appelées pollinies, rattachées deux à deux par de petits filaments à des organes au nombre de cinq, nommés les rétinacles. Ces derniers sont eux-mêmes fixés au stigmate, en un point

variable suivant les espèces. Chaque rétinacle a la forme d'un cylindre creux, dont la cavité communique avec l'extérieur par une fente. Celle-ci, élargie vers la base du rétinacle, se resserre vers son sommet, de telle sorte que sa forme est, en général, celle d'un V renversé et très aigu. *(Asclepias, Vincetoxicum, Gomphocarpus.)*

Supposons qu'un insecte, attiré par le nectar qui se forme en abondance, dans toutes les fleurs d'Asclépiadées, pénètre dans le tube de la corolle, admettons de plus que cet insecte soit un Diptère comme c'est le cas le plus fréquent. Sa trompe, formée, comme on sait par la lèvre inférieure, est terminée par deux lobes ou paraglosses renflés. En butinant la fleur, en cherchant à enfoncer sa trompe vers la base de la corolle où se trouvent les nectaires, l'insecte rencontre les rétinacles. La trompe s'introduit facilement dans la cavité du rétinacle par la base élargie de la fente. Mais lorsque l'insecte veut se retirer, il tend à s'élever et sa trompe, s'engageant dans la partie rétrécie de la fente, y est retenue captive par les paraglosses, et les poils volumineux, qui chez quelques Diptères couvrent ces organes. Si l'insecte est de taille suffisamment forte, il peut arracher le rétinacle et, transportant ainsi les deux pollinies qui y sont appendues, opérer la fécondation croisée d'une autre fleur. Par contre, les efforts d'insectes de petite taille, seront impuissants à arracher les rétinacles, et ces insectes demeureront prisonniers sur la fleur. Mais ici intervient un deuxième phénomène en relation avec la structure histologique de la fleur des Asclépiadées. Cette fleur renferme, en effet, un appareil laticifère extrêmement développé, formé de longues cellules abondamment ramifiées et jamais cloisonnées. On les trouve dans toutes les parties de la fleur : dans le calice, la corolle, les filets staminaux et, en moins grande abondance, dans l'ovaire et le stigmate où ils sont localisés suivant l'axe de l'organe. L'insecte, en se débattant, rompt des laticifères et meurt, rapidement intoxiqué par les substances vénéneuses (Asclépiadine, etc) que renferme le latex. Nous voyons, par conséquent,

les fleurs des *Asclépiadées* se comporter comme de véritables pièges, par rapport à certains insectes qui les visitent.

Pour préciser, il importe de rentrer dans le détail des faits et de citer quelques exemples qui se compliquent de faits biologiques accessoires très intéressants. Je rappellerai, tout d'abord, le cas du *Vincetoxicum officinale*, Asclépiadée indigène qu'il est très facile d'observer. Les insectes le plus fréquemment capturés par cette plante sont des Diptères de petite taille *(Empis nigritarsis, E. pinnipes)* et des Lépidoptères *(Phtiria*, etc.). En même temps le *Vincetoxicum officinale* sert d'abri à des araignées qui, par leur forme et leur couleur, se dissimulent facilement dans les inflorescences de la plante. Ce sont *Misumena vatia* (Thomise citron), qui imite les boutons floraux et *Theridion lineatum* qui mimétise les nervures des feuilles. Au bruit que font les insectes capturés, les araignées accourent et en débarrassent la plante en les emportant pour s'en repaître. (Giard et Houssay, 2 ; Heim, 3,)

Parmi les Asclépiadées à fleurs-pièges faciles à observer, je citerai encore l'*Aranjia albens* Don., qui est cultivée dans nos jardins comme plante d'ornement (Ragenhofer, 4). Des bourdons, des abeilles, des Lépidoptères, dont le plus abondant est le *Plusia gamma*, visitent ces fleurs. En général, les bourdons peuvent arracher les rétinacles, tandis que les Hyménoptères de petite taille et le *Plusia gamma*, sont généralement capturés. La fleur d'*Aranjia* est très riche en nectar (J'ai calculé qu'elle renfermait, en moyenne, 0 gr. 015 de glucose). Un grand nombre d'insectes sont attirés et il est facile de voir la corolle campanuliforme de cette fleur, remplie d'insectes tués par le latex, très abondant dans cette fleur.

Non seulement les insectes peuvent être capturés par leur trompe, mais aussi par leurs pattes. Ce cas est facile à observer dans les *Asclepias* (G. Bonnier, 5) et dans les diverses espèces de *Gomphocarpus* que l'on cultive dans les jardins sous le nom vulgaire de cotonnier. Dans ces deux plantes, les fleurs sont groupées en ombelles ; les abeilles, en cherchant le nectar,

glissent sur la surface unie de l'ombelle et les griffes, qui terminent leur tarse, s'insinuent dans les fentes des rétinacles (Delpino, 6; Hildebrandt, 7; H. Miller, 8; Corry, 9; Mansel Weale, 10). Pour la plupart de ces auteurs, les insectes arrivent toujours à arracher les rétinacles. Corry, dit même que la fécondation directe est toujours stérile. Cette manière de voir paraît inexacte. M. Bonnier a vu, en nombre considérable, des abeilles mortes au pied de l'*Asclepias Drummondi* ; j'ai fait des observations analogues sur le *Gomphocarpus*. Parmi les insectes capturés par les pattes ou la trompe, j'ai vu des Empides, des Syrphides, des Abeilles, des Polistes, des Formicides, des Sphegides. La mort de ces insectes est très rapide. Les laticifères sont très développés dans les fleurs de *Gomphocarpus*, et on en trouve même dans les appendices staminaux. On conçoit, dès lors, que la moindre déchirure amène rapidement l'intoxication de l'insecte.

L'examen de ces quelques exemples nous amène donc aux conclusions suivantes : La présence de pollinies dans la fleur des Asclépiadées, loin de favoriser la fécondation croisée, paraît être un obstacle à ce phénomène, puisque un grand nombre des insectes qui visitent les fleurs sont capturés et tués. Nous savons d'ailleurs, que les pollinies germent sur place et que la pollinisation directe est la règle dans la famille des Asclépiadées.

Les fleurs-pièges se rencontrent aussi dans la famille des Apocynées, très voisine de celle des Asclépiadées, mais qui en diffère surtout par l'absence de pollinies. Au point de vue de la pollinisation par les insectes, la plupart des Apocynées se comportent comme des fleurs normales. Mais dans la tribu des Echitées, nous trouvons des fleurs-pièges tout à fait comparables aux fleurs-pièges des Asclépiadées. Dans cette tribu, les anthères sont fortement soudées par leur face ventrale à un bourrelet du stigmate. De plus, ces anthères ont la forme d'un triangle à sommet supérieur, fortement lignifié sur la face dorsale. Entre deux étamines adjacentes, il existe, par conséquent,

une fente étroite, limitée par des bords durs et lignifiés. L'insecte visiteur, en puisant le nectar, enfonce sa trompe dans la fente précédemment décrite, et se trouve capturé par un mécanisme tout à fait comparable à celui qui existe chez les Asclépiadées (Ludwig, 11 ; Schumann, 12). C'est surtout dans les genres *Apocynum*, *Lyonisa*, *Nerium*, que ces phénomènes de capture peuvent s'observer. Les insectes capturés sont surtout des Muscides *(Spilogaster, Scatophaga, Anthomya)*, des Syrphides *(Syritta)*, de petits Hyménoptères et quelques Lépidoptères. L'intervention d'araignées mimétiques a même été signalée dans quelques cas (Heim, 3). Le cas de la fleur d'*Apocynum hypericifolium* frappe surtout l'attention des observateurs, par la rapidité avec laquelle les insectes capturés sont tués. A cet égard, l'observation de Ludwig (11) est très instructive : dans cinquante-six fleurs, observées du matin jusqu'à trois heures du soir, quatre-vingt-huit petits Muscides et Syrphides avaient été capturés et tués. J'ai cherché à élucider le mécanisme de cette mort rapide, et cela m'a amené à mettre en évidence un appareil secréteur, très développé dans cette fleur et indépendant de l'appareil laticifère, qui existe dans les Apocynées, au même titre que dans les Asclépiadées. Cet appareil secréteur est formé d'un grand nombre de cellules de forme normale dont le contenu, coloré en brun, insoluble dans l'alcool, prend, sous l'action de l'acide sulfurique concentré, une belle coloration rouge pourpre. Il ne renferme ni matière grasse, ni dérivés pectiques, de telle sorte qu'il y a lieu de considérer ce produit de secrétion comme un glucoside ou un alcaloïde. La répartition de ces cellules secrétrices est la suivante : Par leur ensemble, elles constituent toute la couche sous-épidermique de la face externe des sépales et des pétales, et une partie de l'épiderme de la face dorsale des anthères. Dans le pistil, on en retrouve dans l'assise sous-épidermique de l'ovaire et, en amas irréguliers, dans l'axe du stigmate. Enfin, elles existent dans les nectaires, où elles revêtent intérieurement l'épiderme secréteur plusieurs fois dédoublé. La situation su-

perficielle de ces nombreuses cellules secrétrices est évidemment en relation avec la rapidité de mort des insectes capturés.

Ce simple aperçu sur les fleurs-pièges des Asclépiadées et des Apocynées, nous montre un chapitre important de l'histoire des rapports entre les insectes et les fleurs. Ces rapports ne sont donc pas toujours des rapports harmoniques, c'est-à-dire des rapports utiles à la fois à l'insecte et à la fleur : dans les cas que je viens d'exposer, les visites sont nettement inutiles à la fleur et nuisibles à l'insecte. C'est un argument de plus à opposer à la doctrine téléologique des harmonies de la nature.

1. Bouvier. — Les Abeilles et les fleurs. *Rev. gén. des Sciences*, 15 avril 1904.
2. Giard et Houssay. — Sur la fécondation du Cynanchum Vincetoxicum par les insectes. *Bull. de la Société entomologique de France*, 1893, p. CCXXIII
3. Heim. — Quelques faits relatifs à la capture d'insectes par les fleurs d'Asclépiadées et d'Apocynées. *Bull. Soc. Linn. de Paris*, 1893, p 138.
4. Ragenhofer. — *Zool. Bot. Gesell. Wien*, XL, 1890.
5. G Bonnier. — Les Nectaires, 1879.
6. Delpino. — *Sugli apparechi della fecondajione*, 1867.
7. Hildebrandt. *Bot Zeitung*. 1866, 40, 1867, 34-36.
8. H. Müller. — *Befruchtungen der Blumen durch Insekten*, 1837.
9. Corry. — *Transact. Linn. Society*, 1884.
10. Mansel Weale. *Journ Linn. Society*, 13.
11. Ludwig. — *Bot. Centralblatt*, 1881, 8.
12. Schumann. — *Apocynaceæ en Engler et Pranlt, Pflanz enfamilien*, IV, 2.

SÉANCE DU 18 MAI 1904

Présidence de M. Roule, président

COMMUNICATIONS

Notes sur deux cas d'albinisme partiel observés sur des oiseaux.

Par M. de Montlezun.

Je dois à l'obligeance de M. Lacomme-Bonhenry, naturaliste bien connu de notre ville, d'avoir pu constater deux cas d'albinisme qui me paraissent d'autant plus intéressants, qu'ils se

sont produits sur des oiseaux qui ne présentent pas, en général, de cas d'albinisme.

La première observation porte sur une Huppe vulgaire (*Upupa epops*, L.), préparée le 9 avril 1904. Cet oiseau a la onzième rémige de chaque aile entièrement blanche ; ces deux plumes tranchent au milieu des autres qui sont, comme à l'ordinaire, maillées de noir et de blanc. A part ces deux plumes blanches, l'ensemble du plumage n'a rien de particulier.

La deuxième observation remonte au 19 avril, elle a trait à une Effraye commune (*Strix flammea* L.). La treizième rémige de l'aile droite de cet oiseau est entièrement blanche; les treizième, quinzième et seizième rémiges de l'aile gauche sont, aussi, entièrement blanches et se détachent au milieu des autres plumes qui conservent leur coloration normale.

SÉANCE DU 15 JUIN 1904

Présidence de M. Roule, président.

COMMUNICATION

MM. L. Jammes et H. Mandoul font la communication suivante, *à propos de l'action toxique des vers intestinaux* :

Quelques auteurs (Chanson, Tauchon, Messineo et Calamida, etc.) ont attribué, dans ces dernières années, une partie des troubles produits, sur les hôtes, par les vers intestinaux à l'action de substances toxiques sécrétées par ces derniers. Les expériences sur lesquelles se basent ces auteurs ne sont pas exemptes de toute critique et récemment, Cao, entr'autres, a déclaré n'avoir pu observer les effets toxiques signalés par ses devanciers.

Nous avons entrepris, de notre côté, des recherches, en vue de préciser cette question si controversée des toxines helminthiques Nos résultats sont tirés de l'observation directe de nombreux sujets parasités et d'études expérimentales.

1° Les *observations* de sujets parasités portent sur l'ensem-

ble des enfants traités au Dispensaire de Toulouse depuis sa création (décembre 1890) et sur de nombreux animaux présentés aux abattoirs. Les données recueillies au Dispensaire montrent que malgré le nombre élevé des enfants qui hébergent des vers intestinaux, les troubles attribuables à l'action de ceux-ci sont rares (deux pour cent, environ, des enfants parasités). De même, l'examen des animaux livrés à la consommation établit que la présence très fréquente des helminthes dans leur intestin n'altère en rien leur santé. Une action toxique, habituelle, des vers intestinaux est difficilement conciliable avec ces résultats.

2° Les *recherches expérimentales* comprennent des inoculations faites avec des sucs de divers helminthes sur les animaux et des ingestions faites par l'un des auteurs.

a) *Inoculations.* — Les sucs injectés proviennent du broiement du corps du *Tænia inermis* et du *T. expansa*, des *Ascaris vituli* et *megalocephala*. Ces sucs ont été filtrés sur bougie ou pasteurisés à 58°. Les animaux opérés sont le chien, le lapin, le cobaye et le pigeon. Les inoculations ont été faites par les voies sous-cutanée, intra-péritonéale, intra-veineuse, intra achidienne et intra-cranienne. Le nombre total des inoculations s'élève à trente-neuf. Quelles que soient les combinaisons faites avec les éléments précédents, les inoculations n'ont jamais été suivies de troubles.

b) *Auto-ingestions.* — Dans le but de se rapprocher le plus possible des conditions naturelles incomplètement réalisées dans les inoculations, l'un de nous (M. Jammes) a absorbé, à plusieurs reprises, des œufs d'helminthes ayant pour habitat ordinaire le tube digestif de l'homme. (*Ascaris lumbricoïdes* et *Oxyurus vermicularis*). Six ingestions ont abouti au développement d'adultes des deux espèces. Dans aucun cas, des phénomènes attribuables à une action toxique n'ont pu être observés.

Ces recherches semblent démontrer que les troubles attribués aux vers intestinaux vulgaires ne peuvent être occasionnés par des propriétés toxiques de leurs sécrétions. Les accidents produits paraissent tous relever d'autres causes.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,

les 1er et 3e mercredi de chaque mois,

du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN, *Quai de Tounis, 106, Toulouse.*

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES
DE TOULOUSE.

TOME TRENTE-SEPT. — 1904

Mai-Décembre — N^os^ 5-9

SOMMAIRE

Communications

JAMMES et MANDOUL. — Sur quelques propriétés des sucs helminthiques 43
JUPPONT. — Quelques mots sur les discussions récentes des preuves de la rotation de la terre 44
RIBAUT. — Notes myriapodologiques 48
DE MONTLEZUN. — Capture de l'Avocette ordinaire (*Recurvirostra avocetta L.*) dans les environs de Toulouse 52
J DE REY-PAILHADE — Sur le Philothion et sur son dérivé le pseudo-philothion 54
J.-E. ABELOUS et H. RIBAUT, — Sur la non existence du Philothion 58
J COMÈRE. — De l'utilité des Algues dans l'élevage et l'alimentation des Poissons à propos de la florule de l'Etang de la Pujade 61
DE MONTLEZUN. — Capture d'une loutre de grande taille dans la commune de Blagnac 68
DE MONTLEZUN. — Un cas d'albinisme chez la bécasse 69
Liste des Sociétés correspondantes 71
Table des Matières 77

TOULOUSE
IMPRIMERIE LAGARDE ET SEBILLE
2, RUE ROMIGUIÈRES 2.

1904

Siège de la Société, 17, rue de Rémusat.

Extrait du règlement de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse

Art. 1er. La Société a pour but de former des réunions dans lesquelles les naturalistes pourront exposer et discuter les résultats de leurs recherches et de leurs observations.

Art. 2. Elle s'occupe de tout ce qui a rapport aux sciences naturelles, Minéralogie, Géologie, Botanique et Zoologie. Les sciences physiques et historiques dans leurs applications à l'Histoire Naturelle, sont également de son domaine.

Art. 3. Son but plus spécial sera d'etudier et de faire connaître la constitution géologique, la flore, et la faune de la région dont Toulouse est le centre.

Art. 4. La Société s'efforcera d'augmenter les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Toulouse.

Art. 5. La Société se compose : de Membres-nés — Honoraires — Titulaires — Correspondants.

Art. 8. Les candidats au titre de membre titulaire doivent être présentés par deux membres titulaires. Leur admission est votée au scrutin secret par le Conseil d'administration.

Art. 10. Les membres titulaires paient une cotisation annuelle de 12 fr., payable au commencement de l'année académique contre quittance délivrée par le Trésorier.

Art. 11. Le droit au diplôme est gratuit pour les membres honoraires et correspondants ; pour les membres titulaires il est de 5 francs.

Art. 12. Le Trésorier ne peut laisser expédier les diplômes qu'après avoi reçu le montant du droit et de la cotisation. Alors seulement les membres sont inscrits au Tableau de la Société.

Art. 14. Lorsqu'un membre néglige d'acquitter son annuité, il perd, après deux avertissements, l'un du Trésorier, l'autre du Président, tous les droits attachés au titre de membre.

Art. 18. Le but de la Société étant exclusivement scientifique, le titre de membre ne saurait être utilisé dans une entreprise industrielle.

Art. 20. Le bureau de la Société se compose des officiers suivants : Président; 1er et 2e Vice-présidents; Secretaire-général; Trésorier ; 1er et 2e Bibliothécaires-archivistes.

Art. 31. L'élection des membres du Bureau, du Conseil d'administration et du Comité de publication, a lieu au scrutin secret dans la première séance du mois de décembre Le Président est nommé pour deux années, les autres memores pour une année Les Vice-présidents, les Secretaires, le Trésorier, les Bibliothécaires et les membres du Conseil et du Comité peuvent seuls être réélus immédiatement dans les mêmes fonctions.

Art. 33. La Société tient ses séances le mercredi à 8 heures du soir. Elles s ouvrentle premier mercredi après le 15 novembre, et ont lieu tous les 1er et 3e mercredi de chaque mois jusqu'au 3e mercredi de juiliet inclusivement.

Art. 39. La publication des découvertes ou études faites par les membres de la Société et par les commissions, a lieu dans un recueil imprimé aux frais de celle ci, sous le titre de : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*. Chaque livraison porte son numéro et la date de sa publication.

Art. 41. La Société laisse aux auteurs la responsabilité de leurs travaux et de leurs opinions scientifiques. Tout Mémoire imprimé devra donc porter la signature de l'auteur.

Art 42. Celui-ci conserve toujours la propriété de son œuvre. Il peut en obtenir des tirages à part, des réimpressions, mais par l'intermédiaire de la Société.

Art. 48. Les membres de la Société sont tous invités à lui adresser les échantillons qu'ils pourront réunir.

Art. 52. En cas de dissolution, les diverses propriétés de la Société, reviendront de droit à la ville de Toulouse.

SÉANCE DU 6 JUILLET 1904

Présidence de M. Roule, president.

ADMISSIONS

M. Mengaud, professeur au Lycée de Toulouse, présenté par MM. Roule et Paquier, est admis comme membre titulaire.

COMMUNICATIONS

Sur quelques propriétés des sucs helminthiques,

Par MM. Jammes et Mandoul,

Une action bienfaisante, due à la présence de tœnias sur leurs hôtes, a été observée à différentes reprises. Cette remarque, d'un caractère très général, a été confirmée par plusieurs cliniciens (André, Grancher) qui ont publié des observations relatives à l'action favorable des tœnias chez les tuberculeux. Enfin, Picon et Ramond, en se basant sur des recherches expérimentales, ont attribué une action bactéricide à l'extrait de tœnia inerme.

Nos recherches ont été faites sur plusieurs espèces d'Ascaris (*A. megalocephala*, *vituli*, *marginata*) et de Tœnias (*T. inermis*, *expansa*, *serrata*, *mesocestoïdes*). Les sucs de ces vers, préalablement filtrés sur bougie, ont été ensemencés avec des espèces microbiennes saprophytes *(B. mesentericus*, *subtilis*, etc.*)* ou pathogènes *(P. coli communis*, *Bacillus typhosus*, *Spirillum choleræ)*. Les sucs de plusieurs tœnias ont manifesté des propriétés bactéricides à l'égard, notamment, du bacille d'Eberth *(B. typhosus)* et du vibrion cholérique. Cette action s'est montrée irrégulière dans nos expériences, mais nous pensons pouvoir déterminer les conditions dans lesquelles elle apparaît.

SÉANCE DU 20 JUILLET 1904

Présidence de M. Roule, président.

COMMUNICATIONS

Quelques mots sur les discussions récentes des preuves de la rotation de la terre,

Par M. Juppont.

Le 22 octobre 1902, sur l'initiative de la *Société astronomique de France*, fut répétée, au Panthéon, en présence de M. Chaumié, ministre de l'Instruction publique, l'expérience du Pendule de Foucault, d'où l'on tire un argument en faveur de la rotation de la terre (1).

Le 29 novembre suivant, dans une lettre adressée à l'*Illustration*, un *ancien élève de l'école polytechnique*, sous les initiales I. F., sous prétexte « qu'il est impossible de trouver dans le monde un seul corps parfaitement immobile », prétend que les bases de la mécanique sont indémontrables au même titre que le postulatum d'Euclide et déclare que le principe d'autorité, c'est-à-dire l'absence de toute bonne raison, permet seul de conclure de l'expérience du Panthéon à la rotation de la Terre, et il termine sa lettre par ces mots : *au point de vue des calculs astronomiques, peu importe que ce soit la Terre ou le monde céleste qui tourne; la science étudie les mouvements relatifs de l'un par rapport à l'autre et cela lui suffit.*

Peu de temps après, M. Ernest Pasquier, professeur de mécanique céleste à l'Université de Louvain, commenta, dans la *Revue des questions scientifiques*, le discours de M. Flammarion, prononcé au Panthéon (2), sur la rotation de la Terre.

(1) *Bulletin de la Société astronomique de France*, 1902, p. 445.
(2) *Loc, cit.*, 1903, p. 357.

Ce professeur s'est exprimé comme suit :

« Nous partageons l'avis du polytechnicien sceptique et nous « estimons, avec lui, que l'expérience du pendule de Foucault « *ne prouve pas* ce qu'on veut lui faire prouver... », et, après une série de considérations sur le mouvement relatif, qui aboutissent à l'affirmation suivante : « c'est un non-sens que de « parler du mouvement de la Terre sans dire par rapport à « quels repères on considère ce mouvement... » il conclut : « au point de vue des phénomènes, le seul qui soit du domaine « de la mécanique et de l'astronomie, *il est tout aussi correct* « *de dire que les étoiles tournent autour de la terre, que de* « *dire que la Terre tourne par rapport aux étoiles* » et, comme si la pensée n'était pas suffisamment exprimée, ce mathématicien ajoute : « *Dire l'un, c'est la même chose que dire l'autre.* « *Les deux interprétations sont équivalentes au point de vue* « *phénoménal, ou si l'on veut, au point de vue mathéma-* « *tique.* »

Ces idées rapprochées des fictions discutées par M. Poincaré (1) au sujet de la recherche de notion d'espace absolu, ont fait prétendre, dans de nombreux journaux politiques, que M. H. Poincaré, membre de l'Institut, contestait la rotation de la Terre.

Ce dernier, dans une lettre à M. Flammarion (2), proteste contre l'interprétation donnée à quelques phrases tirées de ses ouvrages; il dit :

« La rotation de la Terre est donc certaine, précisément dans « la même mesure que l'existence des objets extérieurs..... il « n'est pas *faux* que la Terre tourne, de sorte que Galilée n'a « pu commettre d'erreur..... la croyance à cette rotation est un « instrument aussi indispensable à celui qui veut penser sa- « vamment, que l'est le chemin de fer, par exemple, à celui qui « veut voyager vite..... »

(1) *La Science et l'Hypothèse*, p. 138.

(2)Bulletin, *loc. cit.*, 1904, pp. 118 et 216.

M. Poincaré, croit donc à la rotation de la Terre et il ajoute : « Quant aux preuves de cette rotation, elles sont trop connues « pour que j'insiste. Si la Terre ne tournait pas sur elle-même, « il faudrait admettre que les étoiles décrivent en vingt-quatre « heures une circonférence immense que la lumière mettrait « des siècles à parcourir. »

Il est à peine besoin de faire remarquer que ce qui est une preuve pour M. H. Poincaré et pour bien d'autres, n'en est une ni pour le polytechnicien sceptique, ni pour M. Ernest Pasquier, puisque pour ceux-ci, peu importe que la Terre soit immobile et que la voûte céleste tourne, ou inversement ; l'un est, disent-ils, aussi correct que l'autre.

Je voudrais, en quelques mots, montrer combien la discussion soulevée par le « polytechnicien sceptique » est loin de la vérité expérimentale.

Ce mathématicien, par suite de l'emploi du même terme, le mot *mouvement*, pour désigner deux choses absolument différentes, confond deux ordres d'idées entièrement distincts l'un de l'autre : le *mouvement relatif* et le *mouvement réel* des corps qui se déplacent l'un par rapport à l'autre.

La représentation du mouvement relatif de la terre et de la voûte céleste ou solide stellaire, à l'aide des lois de la cinématique, est une abstraction que nous avons imaginée ; elle est une, puisque la *relativité* qu'elle figure, a été substituée aux faits d'observation et elle subsiste, identique à elle-même, lorsque la Terre est immobile et que les étoiles tournent autour d'elle et lorsque l'on fait l'hypothèse inverse, puisque ce que l'on considère est, par définition, la relation entre deux corps et non le mouvement de ces corps ; tandis que le mouvement observé est, en lui-même, un fait, au même titre que tout autre mouvement constaté par nos sens, et si la terre tourne, il est bien évident que ce n'est pas le même fait que si la terre est immobile.

Au point de vue de la *relativité*, c'est-à-dire de la conception représentative que nous substituons au fait, peu importe que la

Terre ou la voûte céleste tourne ; mais si la liaison cinématique entre notre planète et le solide stellaire reste la même dans les deux cas, il n'en est pas moins vrai que, dans la réalité, l'une des hypothèses est l'inverse de l'autre et il est facile d'établir qu'elles ne sont pas équivalentes au point de vue énergétique, quoi qu'en dise M. E. Pasquier ; c'est là le point essentiel que l'on a omis de mettre en évidence dans toute cette discussion.

En effet, si la Terre tourne, elle possède, autour de son axe de rotation, une énergie cinétique proportionnelle à sa masse et au carré de sa vitesse angulaire. Comme dans cette hypothèse la voûte céleste est immobile, les diverses étoiles du solide stellaire, ne possèdent pas d'énergie cinétique de translation suivant des cercles dont la Terre serait le centre.

Si, au contraire, la Terre est fixe et que la voûte céleste tourne, l'Univers contient une somme d'énergie infiniment plus grande que dans l'hypothèse précédente, puisque non seulement la masse des étoiles est infiniment grande par rapport à celle de la Terre, mais encore parce que les vitesses de translation dont seraient animées les diverses étoiles, sont infiniment grandes par rapport à celle d'un point de l'équateur terrestre.

Les sommes d'énergie contenues dans l'Univers sont donc infiniment différentes dans l'une et l'autre hypothèse : on n'a donc pas le droit de conclure, comme M. Pasquier, et de se placer uniquement au point de vue de la mathématique, car le fait dont on cherche l'explication est une *réalité* complètement distincte de la *relativité* qu'on lui substitue.

La différence des sommes d'énergie cosmique que supposent la rotation et l'immobilité de la Terre est une présomption de plus en faveur de l'hypothèse de la rotation.

Il est aussi puéril de rechercher une preuve *absolue* de la rotation de la terre, que de chercher la démonstration *absolue* de l'existence d'un objet quelconque, puisque nous n'avons pas et ne pouvons pas avoir de preuve *absolue* de notre existence personnelle.

Nous ne pouvons que choisir parmi les hypothèses, celle qui

s'accommode le mieux avec l'ensemble de nos connaissances ; c'est le cas de la rotation de la terre opposée à l'hypothèse de son immobilité, qui a pour conséquence l'existence d'une somme d'énergie infiniment grande par rapport à l'énergie cosmique impliquée par l'hypothèse de la rotation.

SÉANCE DU 16 NOVEMBRE 1904

Présidence de M. Roule, président.

COMMUNICATIONS

Notes myriapodologiques.

Par M. Ribaut

Iulus (cylindroiulus) londinensis var. finitimus, var. nov.

Cette variété se distingue du type : 1° par la striation des segments beaucoup plus dense, identique à celle de *I. psilopygus* (stries espacées du 12e au 14e de leur longueur, tandis que chez le type elles sont espacées du 7e au 8e) ; 2° par la taille plus grande, surtout chez la femelle (♀ long. 35 — 50mm, larg. 3 — 4,5mm) ; 3° par le segment anal dont l'angle est un peu moins obtus.

Les pattes copulatrices sont identiques à celles du type, ainsi du reste qu'à celles de *I. psilopygus*, qui a exactement les pattes copulatrices de *I. londinensis*. Cette variété forme un terme de passage entre *I. londinensis* et *I. psilopygus* ; c'est un *I. psilopygus* sans prolongement du segment anal.

Haute vallée de la Garonne.

Iulus psilopygus Latz. = Iulus luridus var. œdurus Latz.

Mon collègue M. Chalande a eu l'amabilité de me confier les types précieux de sa collection, d'après lesquels Latzel a décrit

en 1886 l'espèce *psilopygus* et deux ans plus tard la var. *œdurus* de *I. luridus*. J'ai pu me convaincre, par un examen très attentif de ces échantillons, de l'identité absolue de la var. *œdurus* et de l'espèce *psilopygus*. Ce dernier nom a la priorité.

Iulus londinensis var. psilopygus Latz. = I. psilopygus Latz.

Les pattes copulatrices de *I. psilopygus* sont connues par les dessins qu'en a publiés M. Brölemann dans la « Feuille des jeunes Naturalistes » (1895, p. 166). J'ai pu, en outre, les étudier chez un certain nombre de mâles, provenant de la collection Chalande et nommés par Latzel *I. luridus* var. *œdurus*. Or, il n'existe aucune différence fondamentale entre les pattes copulatrices de cette espèce et celles de *I. londinensis*. On ne peut donc séparer *I. psilopygus* de *I. londinensis* que comme variété, les seuls caractères distinctifs résidant dans la striation, la forme du segment anal et la taille, et cela avec d'autant plus de raison que nous connaissons maintenant, avec *I. londinensis* var. *finitimus* mihi, un terme de passage entre *I. londinensis* et *I. psilopygus*.

J'établis donc la synonymie suivante :

I. londinensis var. psilopygus Latz. = I. psilopygus Latz. = I. luridus var. œdurus Latz.

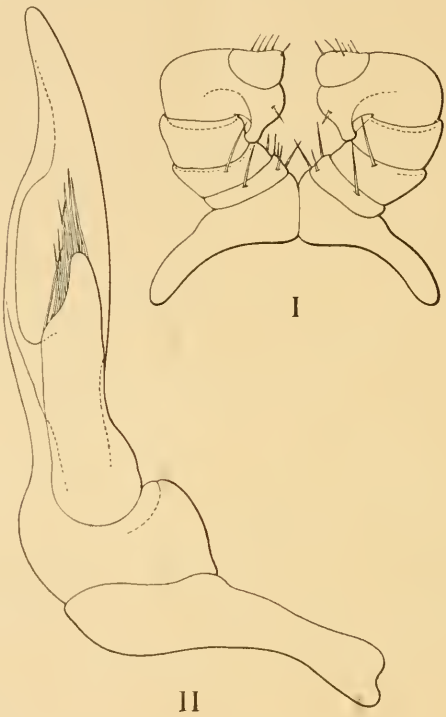
Typhloblaniulus Dollfusi Brôl.

Cette espèce a été créée par M. Brölemann, en 1894, sur trois échantillons ♀ recueillis par M. Dollfus, à Hendaye (Basses-Pyrénées).

Le mâle est resté inconnu jusqu'à ce jour.

J'ai eu la bonne fortune de recueillir dans les Pyrénées (à Fos, Haute-Garonne), un certain nombre d'exemplaires ♂ et ♀ d'un *Typhloblaniulus* qui correspond à la description très détaillée du *Dollfusi*, sauf en ce qui concerne les points suivants : 1° les fines carènes latérales des métazonites n'occupent que les deux tiers de la distance qui sépare les pores répugnatoires de

l'insertion des pattes. Elles sont loin par conséquent d'atteindre la hauteur du pore répugnatoire. On en compte 8 à 10 ; 2° les carènes du prozonite s'étendent (au moins sur la moitié



Typhloblaniulus Dollfusi Brölemann.

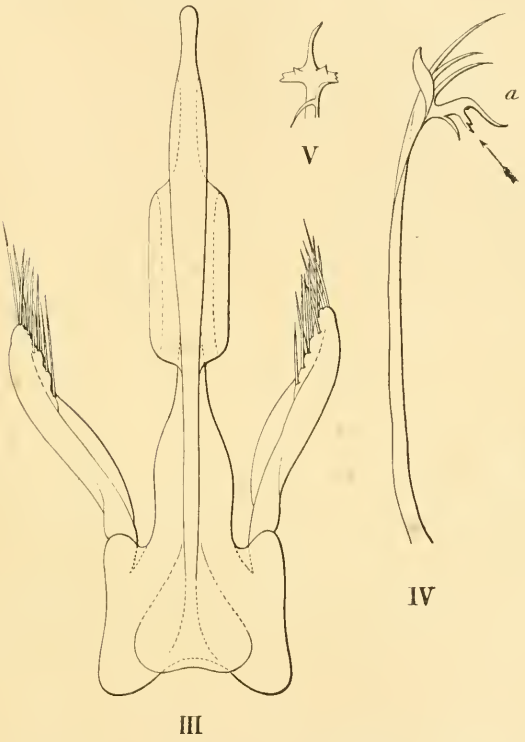
I. — 1re paire de pattes (face antérieure).

II. — Pattes copulatrices — Paire antérieure vue de profil, côté droit (en léger raccourci).

antérieure du corps), jusque sur la partie médiane du dos. Elles sont beaucoup plus espacées sur le dos que sur les flancs. Les autres caractères correspondent si exactement à ceux du type décrit par M. Brölemann, que je n'hésite pas à considérer mes échantillons comme appartenant à l'espèce *Dollfusi*.

Je crois intéressant de donner les caractères essentiels du mâle, afin de fixer l'espèce d'une manière définitive.

Mâle : Les joues, munies de trois protubérances, sont pres-



Typhloblaniulus Dollfusi Bröl.

III. — Pattes copulatrices. — Paire antérieure (face postérieure).
IV. — Pattes copulatrices. — Patte gauche de la paire postérieure (face postérieure).
V. — Rameau *a* vu selon la direction de la flèche de la figure IV.

que identiques à celles de *T. guttulatus*. Pattes de la première paire, courtes, composées de cinq articles dont le dernier est petit, conique et l'avant-dernier muni sur sa face interne d'une

forte protubérance orientée vers la base et terminée par une partie presque cylindrique, tronquée à l'extrémité. La deuxième paire, de forme normale, ne porte pas d'appendices foliacés. Les autres pattes sont munies d'appendices lancéolés foliacés, sur la face interne du tibia et des deux premiers articles du tarse. Ongles doubles.

Pattes copulatrices. Paire antérieure : Pièces médianes soudées sur toute leur longueur, très comprimées latéralement, à extrémité incurvée en avant. Sur le tiers médian se trouve de chaque côté une expansion lamellaire en rectangle allongé, sur le tiers basal et de chaque côté une autre expansion lamellaire graduellement dilatée vers la base et insérée un peu plus en avant que la précédente. Pièces latérales atteignant à peu près la moitié de la longueur des pièces médianes, creusées en gouttière sur leur face interne, à extrémité arrondie et épaissie. Dix à quinze poils sont insérés sur le quart extrême de la face interne. Paire postérieuse longue et grêle, à extrémité lanceolée, contournée. Au-dessous de l'extrémité se trouvent trois lanières effilées, dirigées en dehors ; celle qui est la plus rapprochée de l'extrémité est plus robuste et plus longue que les autres. Au-dessous de ces trois lanières se trouve un fort rameau en forme de croix dont les bras sont terminés par deux à quatre dents courtes et dont le pied porte sur son bord antérieur une lanière effilée.

Chez l'animal vivant, la teinte varie du brun clair au brun foncé et les pattes sont pâles.

Capture de l'Avocette ordinaire *(Recurvirostra avocetta L.)* dans les environs de Toulouse,

Par M. de Montlezun.

Le 9 juillet 1904, M. Jany, propriétaire à Vieille-Toulouse, tira sur un vol de trois avocettes qui se trouvaient à proximité

du mur des Etroits, route de Toulouse à Croix-Falgarde ; l'une resta morte sur place ; les deux autres, au lieu de s'envoler sur le coup de fusil, se laissèrent entraîner par le courant, comme le font les oiseaux blessés.

Le 12 juillet suivant, l'une de ces dernières fut aperçue par M. Justi qui pêchait à la ligne sur le bord de la Garonne, près de la métairie des Sables, commune de Portet. Ce bel oiseau se laissa prendre sans difficultés et fut porté vivant au laboratoire du Musée d'histoire naturelle.

Ce n'est qu'en dépouillant cet oiseau qu'il a été possible de découvrir les blessures qu'il avait reçues trois jours avant.

Ce passage d'avocettes étant le seul qu'il m'ait été permis de constater dans la région, je me fais un plaisir de le signaler à mes collègues.

Description et mesures relevées sur l'oiseau en chair. — Gorge, cou, poitrine, abdomen, croupion et sommet du dos entièrement blancs ; dessus de la tête, nuque et partie postérieure du cou noirs ; deux bandes noires partant de chaque épaule se réunissent en forme de V vers le bas du dos et précèdent deux bandes blanches de même disposition ; couvertures moyennes de l'aile noires ; grandes couvertures blanches formant une sorte de miroir blanc limité par les grandes rémiges qui sont d'un noir brunâtre ; iris brun, bec d'un noir corné, pattes d'un gris perle foncé.

Longueur totale de l'extrémité du bec au bout de la queue.....	0^m42
Envergure.....	0^m69
Longueur de l'aile.....	0^m325
Longueur du fouet.....	0^m21
Longueur de la queue.....	0^m075
Longueur du tarse.....	0^m09
Longueur du doigt médian.....	0^m044
Longueur du bec.....	0^m085

SEANCE DU 7 DECEMBRE 1904

Présidence de M. Roule, président.

Election du Bureau

Le Bureau de la Société est ainsi composé pour l'année 1905 :

	MM.
Président	Roule.
Vice-présidents	Laromiguière et Abelous.
Secrétaire-général	Ribaut.
Secrétaire-adjoint	Ufferte.
Trésorier	de Montlezun.
Bibliothécaires-archivistes	de Lastic et Chalande.

Conseil d'administration :

MM. Caralp et de Rey-Pailhade.

Comité de publication :

MM. Crouzil, Garrigou, Juppont, Lamic.

ADMISSIONS

M. Limousis, présenté par MM. Cugulière et de Montlezun, est admis comme membre titulaire.

M. Trutat, membre fondateur de la Société, est nommé membre honoraire.

COMMUNICATIONS

Sur le philothion et sur son dérivé le pseudo-philothion,

Par M J. de Rey-Pailhade.

J'ai fait connaître, à la Société chimique de Paris, section de Toulouse, séance du 1er juillet 1904, page 987 du Bulletin, les résultats de mes dernières recherches sur l'albumen d'œuf de poule. Elles montrent qu'il faut distinguer deux corps : 1° Le

philothion, matière soluble dans l'eau, et 2° le philothion coagulé par la chaleur ou pseudophilothion, matière insoluble dans l'eau.

Le philothion est une diastase hydrogénante, tandis que le pseudophilothion n'est plus une diastase. Le pseudophilothion possède la propriété chimique de donner de l'hydrogène sulfuré avec le soufre à des températures au-dessous et au-dessus de sa température de formation.

On a peu étudié, à ma connaissance, les propriétés des corps dérivant des diastases détruites par la chaleur. Ces dérivés paraissent généralement solubles et ne possèdent plus la propriété caractéristique de la diastase ; mais on conçoit qu'il puisse y avoir des dérivés insolubles ayant une propriété rappelant celle de la diastase.

Le philothion en solution étendue et légèrement acide, chauffé à l'ébullition, fournit un précipité de pseudophilothion qui donne encore de l'hydrogène sulfuré avec le soufre.

Les dérivés réguliers de l'oxyhémoglobine, qui est, à mon avis, une diastase oxydante, fournissent un cas absolument analogue à celui du philothion. On sait que l'oxyhémoglobine se détruit, quand on la traite par l'eau chaude, les alcalis à chaud, et même à froid. Cette destruction régulière de la molécule au contact de l'oxygène de l'air donne à la fois une matière albuminoïde, un pigment ferrugineux, *l'hématine* et des dérivés gras

L'hématine, comme le pseudophilothion, est entièrement insoluble dans l'eau. Les réducteurs alcalins donnent avec l'hématine de *l'hématine réduite* en *hémochromogène*.

Le pseudophilothion est donc un dérivé du philothion, comme l'hématine est un dérivé de l'oxyhémoglobine. Ces faits montrent combien l'étude des diastases est délicate et exige de précautions.

Quand on chauffe à l'ébullition des graines de pois chiche, préalablement gonflées dans l'eau, de la levure de bière, du tissu hépatique, du tissu musculaire, etc., etc., il y a coagulation

de la matière au sein du tissu et formation de pseudophilothion possédant la propriété chimique mais non diastasique de donner H^2S avec le soutre à des températures supérieures à 100 degrés.

M. Armand Gautier a montré (*Chimie biologique*, 2e édition, page 65) qu'à 170 degrés, l'albumine chauffée avec de l'eau chaude, donne de l'hydrogène libre ; il est donc certain qu'un mélange de soufre et d'albumine produirait, à cette température, une abondante quantité d'hydrogène sulfuré. Il ne peut être question d'action diastasique à cette température.

L'action diastasique hydrogénante du philothion cesse dès que le pseudophilothion se forme par coagulation, Jusqu'à présent, aucun des auteurs qui se sont occupés du philothion n'avait fait remarquer que le philothion coagulé ne doit pas être confondu avec le philothion soluble qui est vraiment une hydrogénase.

La production d'hydrogène sulfuré constaté par divers expérimentateurs, — Abelous et Ribaut, Hoffter et moi-même, — quand on mélange du soufre avec du pseudophilothion, est donc un simple phénomène chimique.

On devra donc, dès maintenant, dans l'étude du philothion, tenir rigoureusement compte de l'existence de ces deux substances voisines, mais non identiques.

J'ai expliqué, dans une note à la Société chimique, 1897, page 758, que le philothion ayant dans sa constitution de l'hydrogène faiblement uni à un gros noyau, représentait le corps protéique prévu par M. Bertrand, dans sa théorie de l'oxydation par la laccase. J'ai, plus tard, précisé ma pensée et exprimé l'idée que si on associait le philothion au bioxyde de manganèse, on obtiendrait un corps oxydant. (Bull. Société histoire naturelle de Toulouse, 1902, page 65.) M. Trillat, en réalisant avec succès cette association, a obtenu des solutions présentant plusieurs propriétés des diastases oxydantes.

M. Trillat explique cette action oxydante, au moins en partie, à l'état colloïdal du bioxyde de manganèse formé. Dans le cas de l'albumine d'œuf, quand on porte à l'ébullition le mélange Trillat, la propriété oxydante est détruite, quoiqu'il n'y ait pas

de précipité. J'ai déjà montré que la liqueur renfermait alors de l'alcali-albumine n'ayant plus d'action sur le soufre à 40 degrés, ce qui répond à ma théorie, et montre que l'albumine, en restant colloïdale, a cependant changé de nature.

Il résulte de l'ensemble des faits cités que l'albumine d'œuf chauffée à l'ébullition change de constitution. Si la liqueur est alcaline, il n'y a pas de précipité, mais formation d'alcali-albumine sans action sur le soufre à 40 degrés ; une liqueur très peu acide donne un précipité qui est du pseudophilothion, qui produit H^2S avec le soufre à partir de 40 degrés et au-dessus; enfin, avec une liqueur plus acide, il y a formation d'acide albumine sans action sur le soufre.

Le phénomène de la destruction du philothion vrai par la chaleur confirme les vues de M. Johannes Starke, communiquées au Congrès international de physiologie tenu à Bruxelles en 1904. Cet auteur a constaté que l'activité de la ptyaline en fonction de la température doit être représentée par une courbe composée d'une ligne ascendante jusqu'à 35-37 degrés ; d'un plateau horizontal de 35-37 degrés jusqu'à 72-73 degrés, et d'une ligne descendant presque verticalement vers l'abscisse à partir de 74 degrés. L'auteur ajoute qu'en se comportant ainsi, la formation rentre dans les lois générales de la chimie.

La destruction du philothion vrai et sa transformation en pseudophilothion par la chaleur à la température fixe du point de coagulation, indique pour la courbe de H^2S formé avec le philothion vrai une ligne tombant brusquement. C'est, à mon avis, une nouvelle preuve de la nature diastasique du philothion.

SÉANCE DU 21 DECEMBRE 1904

Présidence de M. Roule, président

COMMUNICATIONS

Sur la non existence du Philothion,

Par MM. J.-E Abelous et H. Ribaut.

Nos critiques de la dernière communication de M. de Rey-Pailhade auront l'avantage d'être aussi brèves que décisives :

Pour expliquer les résultats de nos expériences que ruinaient son hypothèse purement gratuite de l'existence d'une diastase hydrogénante par lui nommée philothion, notre collègue a imaginé l'existence d'un prétendu dérivé, le pseudophilotion, qui interviendrait seul pour produire de l'hydrogène sulfuré aux températures incompatibles avec l'action d'un ferment soluble. Selon lui, il existerait bien un philothion qui donne de l'hydrogène sulfuré à 40°. Sous l'influence de la chaleur, les matières albuminoïdes se coagulent et le philothion se transforme en un dérivé, le pseudophilothion, dont l'action hydrogénante pourrait croître et se poursuivre à des températures de plus en plus élevées. C'est là un pur raisonnement *a priori* qui se détruit de lui-même parce qu'il n'est qu'une pétition de principes. Avant d'invoquer en effet l'existence d'un dérivé, il faudrait prouver celle du philothion lui-même. Un fils suppose l'existence d'un père. Or, aucune de ses expériences anciennes ou récentes n'est de nature à nous fournir même l'ombre d'une preuve dans ce sens.

Mais acceptons provisoirement l'hypothèse de notre collègue Admettons qu'il existe une diastase hydrogénante, le vrai, l'unique philothion. Cette diastase doit comme toutes les autres, présenter une activité variant en fonction de la température,

c'est-à-dire que la production d'H^2S doit croître au fur et à mesure que s'élève la température pour atteindre un maximum au-delà duquel elle diminuera plus ou moins rapidement pour cesser à une température donnée (de 75 à 80°). A ce moment interviendra le dérivé, le pseudophilothion et la courbe devra se relever de nouveau avec l'élévation de température.

Or, prenons une liqueur contenant la soi-disant hydrogénase, ajoutons du soufre. Nous devrions observer une production d'H^2S croissant avec la température jusqu'à un maximum coincidant avec une température t° (45°-50°-60°) à partir de laquelle H^2S devrait diminuer jusqu'au moment où la diastase étant détruite (70°-80°), le pseudophilothion interviendrait et devrait donner des quantités croissantes d'hydrogène sulfuré.

La courbe devrait donc traduire : 1° l'action diastasique, et 2° l'action purement chimique du dérivé. La succession de ces deux courbes ou tout au moins un accident de la courbe unique sont absolument indispensables pour permettre de dire qu'il y a deux actions différentes.

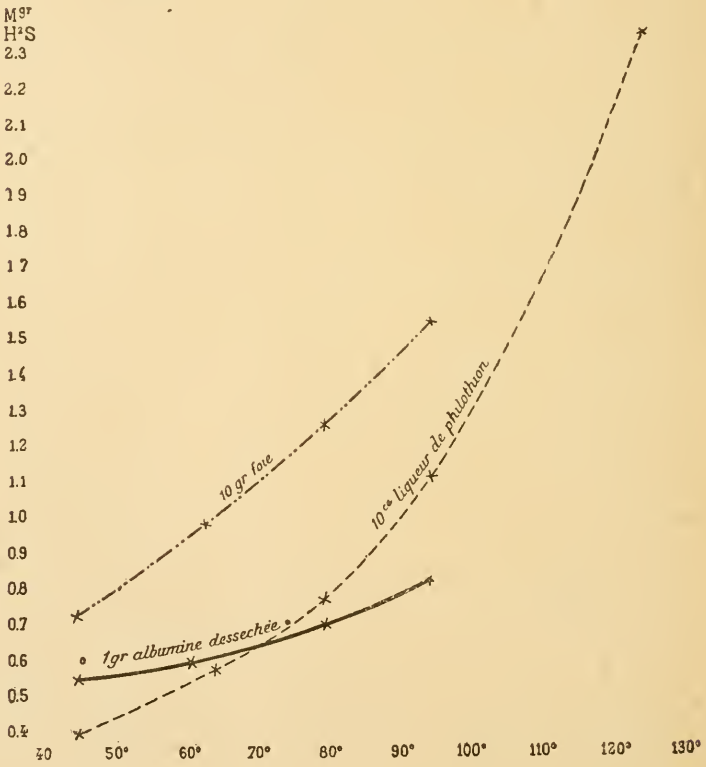
Or, il suffit de jeter un coup d'œil sur la courbe ci-jointe pour reconnaître qu'il n'en est rien.

Personne ne saurait dire à quel point finit l'action diastasique et ou commence l'action chimique.

Si M. de Rey-Pailhade voulait contester la logique de ce raisonnement basé sur des expériences aussi précises que rigoureuses, et s'il continue d'affirmer qu'à partir d'une température donnée, c'est le dérivé qui entre en scène et succède au philothion diastase, nous sommes en droit de lui demander de nous prouver qu'en deçà de cette température ce n'est pas le pseudophilothion seul qui agit. Car de deux choses l'une; ou bien la courbe traduit uniquement une action diastasique, ce qu'aucun physiologiste ni aucun chimiste ne saurait admettre, étant donné qu'il n'y a pas de diastase qui donne une courbe semblable, ou bien elle traduit uniquement une action chimique pouvant beaucoup plus simplement s'expliquer par une oxydation de la molécule protéique en présence de l'eau, ex-

plication proposée depuis longtemps par Rösing et que nous acceptons jusqu'à preuve du contraire. Mais de toute façon l'*existence du philothion hydrogénase est une pure hypothèse qu'aucune expérience ne justifie.*

Quant aux autres considérations de M. de Rey-Pailhade sur la nature diastasique de l'oxyhémoglobine, nous ne voulons pas les soumettre à la critique, car on ne saurait discuter des affirmations qui ne reposent sur aucun fait expérimental.



De l'Utilité des Algues dans l'élevage et l'alimentation des Poissons à propos de la florule de l'Etang de la Pujade,

Par Joseph Comère

Avant d'entreprendre quelques expériences de pisciculture dans l'un des étangs de la Pujade, on a bien voulu me prier de donner certaines indications sur la composition de la florule de cette pièce d'eau et de faire connaître en même temps quelle pouvait être l'utilité des végétaux cryptogamiques dans l'élevage et l'alimentation des Poissons. A ce propos, j'ai cru intéressant de publier ces notes sommaires dans lesquelles j'ai essayé de démontrer l'importance des relations qui existent entre l'Algologie et les Industries piscicoles.

Les étangs de la Pujade sont situés à Toulouse, au faubourg Bonnefoy, et au nombre de deux. Celui qui nous occupe est le plus vaste, sa superficie est, d'après les renseignements qui m'ont été fournis, d'environ quatre hectares et sa profondeur variable. Son origine est purement artificielle, car, comme son voisin, il a été creusé dans le but de fournir les matériaux nécessaires au remblai de la ligne du chemin de fer de Toulouse à Paris. Bientôt après l'enlèvement des terres, la vaste cavité était envahie par les eaux et il fut impossible, malgré des tentatives répétées avec de puissantes machines d'épuisement, de la mettre à sec. On jugea alors plus économique de laisser les choses en l'état, et l'étang, depuis cette époque, est toujours au niveau des puits voisins.

Parmi les Phanérogames qui se trouvent sur les bords ou qui flottent à la surface, j'ai trouvé : la *Glyceria aquatica* Vhlg., les *Carex vulpina* L. et *divisa* Huds., le *Scirpus maritima* L., les *Juncus maritima* L., et *effusus* L., le *Myriophyllum verticillatum* L. et le *Typha latifolia* L.

La faune ichthyologique comprend, entre autres formes, des

Carpes en assez grand nombre, beaucoup de Gardons, plus quelques Tanches et Goujons qui ne semblent pas bien prospérer.

J'ai examiné la florule algologique à plusieurs reprises et aux époques favorables à la récolte des organismes, c'est-à-dire en février et mars, mois pendant lesquels prédominent les Diatomées et en mai et juin, qui sont plus propices au développement des Algues vertes. Les espèces déterminées proviennent des bords de l'étang et des pêches pélagiques effectuées à la surface de l'eau.

Chlorophycées.

Scenedesmus acutus *Meyen*.
— caudatus *Corda*.
— dimorphus *Kütz*.
— obtusus *Meyen*.
— quadricaula *Breb*.
Raphidium aciculare *Breb*.
Pediastrum Boryanum *Turp*.
— integrum *Naeg*
— pertusum *Kütz*
Conferva bombycina *Ag*.
— tenerrima *Kütz*.
Cladophora fracta *Kütz*
Spirogyra inflata (*Vauch.*) *Rab*.
Cosmarium bioculatum *Breb*.
— Meneghinii *Breb*.
— punctulatum *Breb*.
pygmæum *Arch*
Staurastrum glabrum *Ralfs*.

Bacillariées (Diatomées).

Cymbella Cistula *Hemp*.
— gracilis *Ehr*.
Encyonema ventricosum *Kütz*.
Navicula cryptocephala *Kütz*. nec *Sm*.
Navicula radiosa *Kütz*.
Pleurosigma acuminatum *Grün*
- var. lacustre *Sm*.
Gomphonema capitatum *Ehr*.
Cocconeis pediculus *Ehr*.
Achnantes exilis *Kütz*.
Synedra Ulna *Ehr*.
— — var. amphyrinchus.
Synedra delicatissima *Sm*.
— rumpens *Kütz*.
Fragillaria mutabilis *Grün*.
Odontidium hyemale *Lyngb*. var. mesodon.
Nitzchia linearis *Sm*.
— dubia *Sm*.
Cyclotella Meneghiniana *Kütz*.

Myxophycées.

Cœlosphærium Kützingianum *Næg*.
Merimospedia glauca *Næg*.

Toutes ces Algues sont caractéristiques de la flore limnétique. Plusieurs Chlorophycées : les divers *Scenedesmus*, *Pedias-*

trum et le *Raphidium*, les *Conferva bombycina* et *tenerrima*; et les deux Myxophycées : *Coelosphærium* et *Merimospedia* sont nouvelles pour la flore toulousaine. Deux Desmidiées : *Cosmarium pygmæum* et *Staurastrum glabrum* n'ont pas encore été signalées en France.

Parmi les Diatomées, il y a lieu de remarquer la présence de l'*Odontidium hyemale*, probablement accidentelle dans un milieu stagnant et à température relativement élevée, car cette forme est essentiellement alpine et se développe abondamment dans les ruisseaux et les torrents de nos Pyrénées. Le *Synedra rumpens* se trouve aussi en grande quantité dans l'étang de la Pujade. Je n'ai pas jusqu'à présent retrouvé cette Phéophycée siliceuse ailleurs, car elle paraît relativement peu commune dans nos environs, bien qu'en raison du cosmopolitisme et de la diffusion considérable des Algues d'eau douce, on doit admettre, avec de Brébisson (1) qu'une espèce n'est rare que parce que l'on ne l'a pas recherchée dans les localités où elle vit habituellement. Dans tous les cas, il est assez intéressant de constater que le *Synedra rumpens* persiste toujours dans la même station, car à l'époque où je commençais à m'occuper de de l'étude spéciale des Diatomées, je l'ai récolté en cet endroit, le 31 décembre 1882, lors d'une herborisation faite en compagnie de mon excellent ami, le commandant H. Peragallo.

Le rôle que jouent les Algues dans les étangs est très complexe. Elles contribuent tout d'abord à l'assainissement des eaux, en absorbant les matières organiques solubles, en augmentant l'aération du milieu par leur assimilation et en retenant à leur surface les Bactéries.

Les longs filaments des formes confervoïdes : *Cladophora*, *Œdogonium*, *Conferva*, *Spirogyra*, etc., offrent une protection efficace contre les rayons solaires et empêchent l'échauffement excessif de la masse liquide. Ils procurent aux habitants

(1) A. de Brébisson. Note sur quelques Diatomées marines rares ou peu connues du littoral de Cherbourg, 1854.

des étangs des abris à l'ombre, servent de support aux œufs collants de beaucoup d'espèces de Poissons et de refuge aux alevins.

Les espèces de taille plus réduite, unicellulaires ou réunies en colonies : les Protococcacées, les Palmellacées, les Volvocinées, les Diatomées, etc., etc., présentent une importance toute particulière pour la nourriture des myriades de petits animaux qui servent à leur tour d'aliment à d'autres plus gros. Ceux-ci sont ensuite absorbés par les Poissons. Les Algues constituent ainsi l'un des moyens les plus puissants dont dispose la nature pour préparer la vie supérieure.

Bien que les Poissons soient en majorité carnivores et que certains d'entre eux dévorent même leurs semblables de taille plus réduite, le plus grand nombre des espèces d'eau douce de nos régions, se nourrit d'Insectes, de petits Crustacés, d'Annélides, etc., etc., d'autres ont une alimentation mixte, mais je crois qu'il n'en existe pas qui soient exclusivement herbivores. Plusieurs auteurs se sont occupés de cette question, je citerai entre autres, un travail de M. Mario Suster (1), qui a fait des analyses microscopiques du contenu du tube digestif de plusieurs espèces vivant dans le lac de Garde, divers mémoires de W. Drescher (2), O. Zacharias (3), C. Nicklas (4) et S.-A. Forbes (5) qui ont publié le résultat de leurs recherches

(1) M. Suster. Contributo allo studio delle sostanze nutrimenti dei pesci del Benaco. Trento. 1898, G. Zippel, 8°, pp. 12.

(2) W. Drescher. Die niedrigste Welt der Süsswasserthiere und ihr Verhältniss zur Nahrung der Fische. (*Anzeig. d. Fischerei-industrie.* VI Jahrg., n. 8-9, pp. 256-269).

(3) O. Zacharias. Die mikroskopische Organismenwelt des Süsswassers in ihrer Beziehung zur Ernährung der Fische (*Jahresber. des Centr. Fischerei-vereins f. Schleswig-Holstein*, 1882-93; Rendsburg 1893).

(4) C. Nicklas. Künstliche Ernährung der Karpfen (*Deutsche Fischerei-Zeitung*, vol. V. n. 36, 38, 40, 43, 45; Stettin, 1882).

(5) S.-A. Forbes. Studies of the Food of Fresh-Water Fisches. (*Bull. of the Illinois State Labor. of Nat. Hist.*, vol. I et II)

sur la nourriture de la Carpe et de plusieurs autres Poissons d'eau douce.

Les limites de cette petite Etude ne me permettent pas d'entrer dans des détails sur ce point spécial et je me bornerai à conclure que si les Algues sont utiles aux espèces qui ont une alimentation mixte, elles sont indispensables à la nourriture des animalcules qui alimentent la plus grande partie des habitants de nos rivières, de nos lacs et de nos étangs

Pour ma part, dans mes herborisations algologiques le long du canal du Midi, il m'a été souvent permis de constater que les jeunes Poissons sont rassemblés en grande quantité à certaines époques de l'année, au milieu des amas d'Algues filamenteuses. Tout en faisant la chasse aux animalcules microscopiques, les alevins doivent inévitablement se nourrir aussi des plantes unicellulaires qui abondent sur les formes confervoïdes. Les Cyprinides adultes ne dédaignent pas les Algues qui tapissent le fond des bassins de nos jardins publics et je les ai vu aussi absorber avidement à la surface de l'eau, des fragments flottants de ces végétaux.

Il faut distinguer dans la végétation algologique des étangs et des lacs les formes qui vivent, au moins pendant les premières phases de leur existence, fixées au sol ou à tout autre substratum et celles qui se rencontrent à l'état de liberté, flottant suspendues activement ou passivement dans les eaux. Ce sont ces dernières qui constituent le Plankton proprement dit, ou matière pélagique flottante.

Nous rappellerons brièvement que le Plankton peut contenir soit des animaux : Protozoaires, Rotifères, Entomostracés, etc., soit des végétaux. On le nomme Zooplankton, dans le premier cas, Phytoplankton, dans le second Il a aussi souvent une composition mixte.

On le récolte avec des filets spéciaux en soie à bluter de tissu très fin qui retiennent les organismes et que l'on promène à la surface ou à diverses profondeurs. Les pêches se font le plus souvent horizontalement, mais aussi dans certains cas vertica-

lement. Le Plankton recueilli est ensuite fixé au moyen de réactifs spéciaux et précipité dans des tubes gradués lorsqu'il s'agit de le doser.

Bien que les plantes et les animaux, qui composent la matière pélagique soient de taille infime, ils n'en constituent pas moins par leur agglomération, une proportion de matière vivante qui, dans les grands lacs, peut s'évaluer dans certaines saisons par mètres cubes. Les êtres vivants qui constituent le Plankton se reproduisant incessamment à certaines époques de l'année avec une rapidité prodigieuse, il est facile de concevoir qu'ils peuvent, dans ces conditions, offrir aux Poissons un supplément important de substances nutritives.

Le Phytoplankton se compose le plus souvent de Cyanophycées, de Diatomées et de certaines Chlorophycées adaptées à la vie flottante. S'il existe des espèces réellement pélagiques, c'est-à-dire se maintenant en suspension dans l'eau par leurs propres moyens (appendices particuliers, organes spéciaux de locomotion, matière grasse, bulles gazeuses, etc.); beaucoup d'autres formations qui entrent dans la composition du Phytoplankton sont, comme le fait observer M. R. Chodat (1), purement adventices, provenant souvent du bord qui peut être marécageux et d'où elles sont amenées par le vent. C'est ainsi, que toujours d'après le même auteur, chez les Algues Chlorophycées, ce sont les Volvocinées et les Protococcacées qui mènent presque exclusivement une existence planctonique. On peut y adjoindre quelques Confervoïdées.

Les procédés modernes d'analyse et de récolte du Plankton, l'étude de sa composition qualitative, l'étude de sa répartition verticale et horizontale et de ses variations quantitatives font connaître d'une manière positive si un lac ou un étang offrent les conditions nécessaires pour maintenir l'existence de leurs habitants. Ces recherches sont poursuivies aujourd'hui, surtout

(1) R. Chodat. Algues vertes de la Suisse. Pleurococcoïdes Chroolépoïdes, p. 92, Berne, 1902.

à l'étranger, dans des établissements spéciaux et il est à regretter que nos lacs Pyrénéens, dont la florule a été décrite par mon cher correspondant, M. Emile Belloc (1), ne soient pas l'objet de travaux spéciaux poursuivis avec des moyens d'action suffisants, comme le sont les lacs d'Auvergne qui possèdent une station limnologique organisée par l'Université de Clermont. La Faculté des sciences de Toulouse possède aussi une importante station de pisciculture, dirigée par notre Président, M. le professeur Roule, qui rend les plus grands services à l'étude de la biologie des espèces qui peuplent les cours d'eau et les étangs de notre région.

Si nous revenons maintenant à notre petit étang de la Pujade, nous attribuerons une bonne part de l'insuccès relatif des quelques essais entrepris pour le peuplement de cette pièce d'eau au peu de développement des flores phanérogamique et cryptogamique aquatiques.

Les Phanérogames, qui dans la plupart des étangs et dans certains lacs s'étendent assez loin du rivage, par suite de la déclivité du fond, formant diverses zones successives à partir de la berge, qu'Amberg (2) distingue sous le nom de zones des Carex, des Roseaux, des Scirpes, des Potamots, des Characées et des Nénufars, sont peu abondantes dans la pièce d'eau. Les Algues filamenteuses servant avec les Phanérogames aquatiques de support aux formes protococcoïdes inférieures ne sont pas non plus, en quantité assez considérable pour exercer une influence suffisante et la matière pélagique flottante est assez rare.

Pour remédier à cet état de choses, il aurait fallu surtout modifier la nature des fonds et leur donner sur une certaine

(1) E. Belloc De la végétation lacustre dans les Pyrénées. Association française pour l'avancement des sciences. Congrès de Pau, 1892.

(2) O. Amberg. Beiträge zur Biologie des Katzensees. (*Vierteljahrsschrift d. naturf. Ges. Zurich*, 45, Jahrg., 1900, pp. 78, Taf I-V).

étendue la pente convenable pour amener un accroissement de la végétation limnétique. Malheureusement, l'étang ne possède pas d'émissaire permettant de le mettre à sec et il n'est pas possible d'appliquer pareille mesure qui aurait fourni en même temps l'occasion d'apporter des modifications utiles dans la composition de la population aquicole.

Dans ces conditions, il serait utile d'essayer d'introduire dans les endroits convenables le plus grand nombre possible de plantes stagnophiles sur lesquelles les Algues et par suite les autres organismes pourraient se développer en plus grande proportion, de remédier à l'insuffisance des abris naturels par des frayères artificielles et enfin de planter un certain nombre d'arbres sur les bords trop peu ombragés.

Bien que la pièce d'eau de la Pujade soit loin d'offrir l'importance des grands étangs qui peuvent, lorsqu'ils sont exploités rationnellement, fournir des résultats importants, j'ai voulu saisir l'occasion de montrer que l'Algologie n'était pas une science purement spéculative. L'étude des Algues intéresse directement l'économie de la vie aquatique et la connaissance de la biologie des milieux dans lesquels on veut se livrer à l'industrie piscicole, est un facteur nécessaire et principal pour pouvoir indiquer avec plus de sécurité les moyens pratiques pour rendre les eaux plus riches et plus peuplées de Poissons.

Capture d'une loutre de grande taille dans la commune de Blagnac,

Par M. de Montlezun.

Le 28 septembre 1904, M. François Delon, propriétaire à Blagnac, tua sur les bords du Touch une loutre qui mesurait 1m16 de long et qui pesait 9 kil. 250.

Si je me permets de signaler cette capture, c'est qu'il me

parait très rare de trouver dans le département des loutres de cette taille. La loutre dont je fis mention dans ma note de décembre 1899 était certainement encore plus grande, mais il faut tenir compte qu'elle avait été prise dans les étangs de La Nouvelle et qu'elle dépassait les proportions de toutes les loutres décrites dans les ouvrages de la bibliothèque du Musée d'histoire naturelle, qui varient de 0m90 à 1m20.

Les loutres qui figurent dans les galeries et parmi lesquelles se trouvent des sujets bien adultes atteignent à peine 1m14 de long et ont surtout un volume bien inférieur à celui de la loutre mâle tuée le 28 septembre. Cette dernière peut être considérée, tant par sa taille que par son poids, comme un sujet remarquable dépassant de beaucoup les proportions d'un sujet adulte.

Un cas d'albinisme chez la bécasse,

Par M. de Montlezun.

Le 10 décembre 1904, MM. Biros frères, négociants à Saint-Girons (Ariège), expédièrent à M. Lacomme-Bonhenry, une bécasse blanche femelle qu'ils venaient de tuer.

Les cas d'albinisme chez la bécasse étant très rares, j'ai cru intéressant de signaler celui-ci à la Société d'histoire naturelle.

Description. — Le plumage est blanc dans son ensemble ; il faut regarder de près pour constater qu'une teinte à peine grisâtre se manifeste sur la tête, les tectrices, les scapulaires et la queue, en un mot sur les parties les plus foncées du plumage normal de la bécasse. En examinant plus attentivement encore, on remarque également que les parties les plus blanches correspondent également aux parties les plus claires de la livrée, que le dessin du plumage existe d'une façon presque imperceptible sur le fond blanc et que le bout des rectrices qui est gris en

dessus et blanc en dessous chez toutes les bécasses, apparaît encore malgré l'entourage blanc.

Dimensions. — Cette bécasse est en réalité un peu petite pour une femelle ; voici les mesures relevées sur le sujet :

Longueur totale	36c
Envergure	62c
Longueur de l'aile	28c
— du fouet	20c
— de la queue	8c2
— du tarse	3c9
— du doigt médian, ongle compris	3c9
— du bec, prise sur le dessus	6c8

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Société académique des sciences et arts, à Saint-Quentin.
Académie d'Hippone, à Bône.
Société d'émulation, à Moulins.
Revue scientifique du Bourbonnais, à Moulins.
Société des lettres, sciences et arts, à Nice.
Société ariégeoise des sciences, des lettres et arts, à Foix.
Académie d'agriculture et des sciences, à Troyes.
Société des sciences et des arts, à Carcassonne.
Société scientifique de l'Aude, à Carcassonne.
Société des lettres, sciences et arts, à Rodez.
Société de géographie, à Marseille
Société linnéenne de Normandie, à Caen.
Académie de La Rochelle.
Société d'Histoire naturelle, à Pons.
Société archéologique, à Brives.
Académie des sciences et belles-lettres, à Dijon.
Société des sciences historiques et naturelles, à Semur.
Société d'émulation des Côtes-du-Nord, à Saint-Brieuc
Société d'émulation, à Montbéliard.
Société départementale d'archéologie, à Valence.
Société académique, à Brest.
Académie de Nîmes.
Société d'études des sciences naturelles, à Nîmes.
Société scientifique, à Alais.
Société des sciences physiques et naturelles, à Bordeaux.

Société de géographie commerciale, à Bordeaux.
Société linnéenne, à Bordeaux.
Société d'études des sciences naturelles, à Béziers.
Société archéologique, scientifique, à Béziers
Académie des sciences, à Montpellier.
Société de géographie, à Montpellier.
Société de statistique des sciences naturelles, à Grenoble,
Académie delphinale, à Grenoble.
Société d'émulation, à Lons-le-Saulnier.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Saint-Étienne.
Société académique, à Nantes.
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Nantes.
Société des sciences et des lettres, à Blois.
Société d'agriculture, sciences et belles lettres, à Orléans.
Société de Borda à Dax.
Société des études scientifiques, à Cahors.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Agen.
Société d'agriculture, industrielle, scientifique, à Mende.
Société des études scientifiques, à Angers.
Société des Sciences naturelles, à Cherbourg.
Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle de la Manche, à Saint-Lô.
Société polymatique, à Vannes.
Société des sciences naturelles, à Reims.
Société d'agriculture, à Châlons.
Société des sciences et arts, à Vitry-le-François.
Académie Stanislas, à Nancy.
Société nivernaise des sciences, à Nevers.
Société d'agriculture, sciences et arts, à Douai.
Société dunkerquoise, à Dunkerque.
Société géologique du Nord, à Lille.
Revue biogogique du nord de la France, à Lille.
Académie d'archéologie, sciences, à Beauvais.
Académie des sciences, belles lettres et arts, à Clermont-Ferrand.
Société des sciences et arts, à Bayonne.
Société Ramond, à Bagnères-de-Bigorre.
Société agricole, sciences et littérature, à Perpignan.
Société des sciences, lettres et arts, à Pau.

Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Lyon.
Société d'agriculture, histoire naturelle et arts, à Lyon.
Société botanique, à Lyon.
Société Linnéenne, à Lyon.
Société des sciences naturelles, à Tarare
Académie de Mâcon.
Société d'agriculture, sciences et arts, Le Mans.
Académie des sciences, belles-lettres et arts, à Chambéry.
Comité ornithologique international, à Paris.
Société de Spéléogie, à Paris.
Feuille des jeunes naturalistes, à Paris.
Société d'anthropologie, à Paris
Société des sciences naturelles de l'Ouest, à Paris
Société entomologique, à Paris.
Société géologique, à Paris
Société de botanique, à Paris.
Société philomatique, à Paris.
Société des sciences naturelles et médicales, à Versailles.
Société havraise d'études diverses, au Havre.
Société géologique de Normandie, au Havre
Société géologique des amis des sciences naturelles, à Rouen.
Société industrielle, à Rouen.
Académie des sciences, belles-lettres et arts,, à Amiens.
Société linnéenne du nord de la France, à Amiens.
Académie des sciences, belles lettres et arts, à Montauban.
Société des études scientifiques, à Draguignan.
Société d'émulation, à Épinal.
Société des sciences historiques et naturelles, à Auxerre.
Société belfortaise d'émulation, à Belfort.
Entomological society of London, à Londres.
Geological society of London, à Londres.
Académie royale des sciences, lettres, beaux-arts, à Bruxelles.
Société entomologique de Belgique, à Bruxelles.
Société belge de microscopie, à Bruxelles.
Société royale belge de géographie, Bruxelles.
Société de géographie, d'Anvers.
Société géologique de Belgique, à Liège.
Musée du Congo, à Bruxelles.

Societad geografica, à Madrid.
Institut royal grand-ducal de Luxembourg.
Societa italiana di scienze naturali, à Milan.
Societa dei naturalisti, à Modena.
Societa toscana di scienze naturali, à Pise.
Academia delle scienze dell instituto di Bologne, à Bologne.
Comitato geologico d'Italia, à Rome.
Societa veneto-trentina di scienze naturali, à Padova.
Societa entomologica italiana, à Firenze
Societa romana per gli studi zoologici, à Rome.
Revista di pathologia vegetale, universita di Camerino.
Entomologisk tidskrift, à Stockolm.
Geological institution of Upsala, à Upsala.
Societad de instruccao, à Porto.
Commissao dos trabalhos geologicos de Portugal, à Lisbao.
Société impériale des naturalistes de Moscou, à Moscou.
Académie des sciences, à Saint-Petersbourg.
Sallskapets pro flora et fauna fennica, à Helsingfors.
Société vaudoise des sciences naturelles, à Lausanne.
Institut national genevois, à Genève,
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Bâle.
Société muritienne du Valais, à Aigle.
Schweizerische Naturforschen Gesellschaft, à Zurich.
Société fribourgeoise des sciences naturelles, à Fribourg.
Société helvétique des sciences naturelles, à Genève.
Société des sciences naturelles, à Fribourg.
Naturhistorischen Gesellschaft in Colmar, à Colmar.
Bibliotheca zoologica Universität Halle, à Leipzig.
New-York state museum, à New-York.
New-York academy of sciences, à New-York
Geological and natural history survey of minesota, à Minneapolis-Minesota
Academy of natural sciences of philadelphia, à Philadelphia.
American monthly microcopical journal, à Washington.
Connecticut academy of arts and sciences, à New Haven, Connecticut
Rochester academy of sciences, à Rochester.
Smithsonian institution, à Washington.
United states national museum, à Washington.

United states geological survey, à Washington.
Second geological survey of Pensylvania, à Harisburg Pensylvania.
American academy of arts sciences, à Boston.
Boston society of natural history, à Boston.
Davenport academy of natural sciences, à Davenport, Iowa.
Wisconsin academy of sciences, arts and lettres, à Madison.
Meriden scientific association, à Meriden Connecticut.
Missouri botanical garden à Saint-Louis.
Wisconsin geological and natural history survey, à Madison
Nova scotian institute of science, à Halifax. Nova Scotia
Instituto fisico geografico nacional à San José de Costa Rica.
Academy nacional de ciencias en Cordoba, à Buenos-Ayres.
Archivos de museo nacional, à Rio de-Janeiro.
Société scientifique du Chili, à Santiago.
Museo nacional de Montevideo, à Montevideo.
Madras gouvenement museum, à Madras.
Société allemande, Yokohama.
Societas geologica tokyonensis, à Tokyo.

TABLE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1904

Séance du 6 janvier 12
— 20 janvier 15
— 3 février 27
— 17 février 29
— 16 mars 31
— 20 avril 33
— 4 mai 35
— 18 mai 40
— 15 juin 41
— 6 juillet 43
— 20 juillet 44
— 16 novembre 48
— 7 décembre 54
— 21 décembre 58

Composition du bureau pour 1904 5
Elections du bureau pour 1905 54
Liste des membres au 1er mars 1904 7
Admission de nouveaux membres. 12, 27, 29, 33, 35, 43, 54
Liste des Sociétés correspondantes 71

Communications

SCIENCES ZOOLOGIQUES

AUDIGÉ. — Note sur l'étisié des poissons d'eau douce... 29
— Note sur la structure de la partie antérieure du rein de quelques poissons..... 31
DE MONTLEZUN. — Quelques cas d'albinisme observés en 1903..... 33
— Note sur deux cas d'albinisme partiel observé sur des oiseaux..... 40
— Capture de l'Avocette ordinaire (*Recurvirostra avocetta* L.) dans les environs de Toulouse..... 52
— Capture d'une loutre de grande taille dans la commune de Blagnac..... 68
— Un cas d'albinisme chez la bécasse..... 69
RIBAUT. — Description de quatre nouvelles espèces françaises du genre *Iulus* (myriopodes)..... 15
— Notes myriapodologiques..... 48

SCIENCES BOTANIQUES

DOP. — Les fleurs-pièges d'Asclépiadées et d'Apocynées. 35
LAMIC. — Une plante rare de la Flore française 28

SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

ABELOUS et RIBAUT. — Sur la non existence du Philothion 58
ALOY. — Sur le ferment réducteur et le mécanisme des oxydations chez les végétaux..... 12
COMÈRE. — De l'utilité des Algues dans l'élevage et l'alimentation des poissons à propos de la florule de l'étang de la Pujade..... 61
JAMMES et MANDOUL. — A propos de l'action toxique des vers intestinaux..... 41

— Sur quelques propriétés des sucs helminthiques.... 43
Juppont. — Sur les discussions récentes des preuves de la rotation de la Terre.....
De Rey-Pailhade. — Sur le Philothion et sur son dérivé le pseudophilothion..... 54

Toulouse. — Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2.

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE.

Les séances se tiennent à 8 h. précises du soir, à l'ancienne Faculté des Lettres, 17, rue de Rémusat,
les 1er et 3e mercredi de chaque mois,
du 2me mercredi de *Novembre* au 3e mercredi de *Juillet*.

MM. les Membres sont instamment priés de faire connaître au secrétariat leurs changements de domicile.

Adresser les envois d'argent au trésorier, M. DE MONTLEZUN,
Quai de Tounis, 106, Toulouse.

Imprimerie LAGARDE et SEBILLE, rue Romiguières, 2. Toulouse.

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

ET DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES

DE TOULOUSE

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LES VOLUMES PARUS DE 1900 A 1905

Cette table fait suite à celles publiées par la Société de 1887 à 1900.

TOULOUSE

IMPRIMERIE LAGARDE & SEBILLE

RUE ROMIGUIÈRES. 2

1906

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES [1]

Contenues dans les volumes qui ont paru de 1900 à 1906

Les gros chiffres qui précèdent l'énoncé des mémoires indiquent le numéro du tome auquel il faut se reporter. — La page est désignée par les chiffres arabes placés à la suite. — Les matières sont groupées en cinq sections : Sciences géologiques, Sciences botaniques, Sciences zoologiques, Sciences biologiques et énergétiques, Miscellanées.

SCIENCES GÉOLOGIQUES

Géologie, Minéralogie, Paléontologie, Hydrologie.

Cartailhac. — XXXV : Sur la collection Lartet, 29.

Harlé. — XXXIII : Roches creusées par les colimaçons à Salies-du-Salat, 41. = Essai de bibliographie du creusement des rochers par les colimaçons, 259.

Laromiguière. — XXXIII : Note sur le terrain houiller de Decazeville et son mode de formation, 157.

(1) La Société a déjà publié deux tables : une qui fut établie, en en 1887, par M. de Rey-Pailhade, pour les volumes parus de 1866 à 1886 ; et l'autre, que je fus chargé de rédiger en 1900, embrassait la période de 1886 à 1900.

Celle-ci, qui s'étend de 1900 à 1906, a été construite sur le même plan que ses deux aînées. Mais, en raison de l'importance prise par les communications faites en biologie depuis 1900, il a fallu lui adjoindre une cinquième section (Sciences biologiques et énergétiques), pour le classement des travaux de la Société. De plus, les gros chiffres romains ont été placés avant l'énoncé des mémoires au lieu d'être mis après, comme dans les tables de 1887 et de 1900, parce que cette nouvelle façon de faire réalisait le double avantage de simplifier la table et de la rendre plus claire.

J. Laromiguière.

SCIENCES BOTANIQUES

Géographie botanique, Physiologie végétale, Taxonomie végétale.

Caraven-Cachin. — XXXV : De l'introduction du maïs dans le Midi de la France, 89.

Clos. — XXXVI : Le noyer d'Amérique, arbre d'avenue à Toulouse, 45.

Comère. — XXXIV : Les Desmidiées de France (hors texte). = XXXV : dº (hors texte).

Dop. — XXXVII : Les fleurs-pièges d'asclépiadées et d'apocynées, 35.

Lamic. — XXXIV : Les Genista scorpius DC et horrida DC dans le Sud-Ouest de la France, 23. = Compte rendu d'une herborisation dans les gorges de l'Aveyron, à Saint-Antonin (Tarn-et-Garonne), le 10 juillet 1901, 59. = XXXVI : Excursion dans la région des lacs d'Auvergne, 12. = XXXVII : Une plante rare de la flore française, 28.

Peragallo. — XXXIII : Loi générale de la déduplication des Diatomées, 280.

Saignac-Fénélon (de). — XXXIII : La flore des cryptogames dans l'Afrique tropicale, 73, 134, 168. = XXXIV : Note sur le Galanthus nivalis, 31.

SCIENCES ZOOLOGIQUES

Zoologie, Physiologie, Histologie, Embryologie.

Aubuisson (d'). — XXXIII : Melitæa Deione dans le département du Lot, 71. = Chelonia fasciata dans le département du Lot, 115.

Audigé. — XXXVII : Sur l'étisie des poissons d'eau douce, 29. = Note sur la structure antérieure du rein de quelques poissons, 31.

Baylac. — XXXIII : Rapport du poids des différents organes au poids total de l'animal chez le lapin, 155. = Deuxième note, 206.

Besaucelle. — XXXIII : Carnet ornithologique : Mayouquès et Blancharts, 128. = Mésanges et Nonnettes, 153. = Hirondelle de rochers, 153 = Gorge-bleue, 154. = Faucons-

Kobez, 188. = Pie-grièche d'Italie, 257. = Pics Epeiche et Epeichette, 241.

Chalande (J.). — XXXIII : Sur le nouveau genre Lophoproctus Pocock et sur l'aire de dispersion géographique du Pollyxenus lucidus, 1 (Myriopodes), 131. = XXXVI : Myriopodes de France, 65. = Sur le sens de la direction chez les reptiles et les batraciens, 73 = Cas d'hermaphrodisme chez un myriopode, 91.

Cluzet. — XXXVI : Sur l'examen des coupes d'os au microscope polarisant, 70.

Jammes. — XXXIV : Le changement de rôle des tissus chez les vers parasites, 63. = Note sur les amphibies de la région de Toulouse, 94.

Lagriffe. — XXXIII : Rapport du poids des différents organes au poids de l'animal chez le hérisson, 56. = d° chez le lapin, 150.

Maurel. — XXXIII : Influence comparée du père et de la mère sur les produits, 78. = Note sur la reproduction rapide des incisives chez un cobaye adulte, 177. = Rapport du poids des différents organes au poids total de l'animal chez le hérisson, 56. = d° Chez le lapin, 150. = Evaluation approximative du volume et de la surface des tortues en fonction, soit du rayon moyen, soit du poids, 79, 88. = Rapport du poids et du foie au poids total de l'animal chez le poulet, 238. = XXXV : Rapport du poids du foie et du cœur au poids total de l'animal chez le poulet et le pigeon, 45. = Nécessité de prendre le poids total et la taille dans les examens cadavériques, 83.

Montlezun (de). — XXXIII : Une loutre de taille extraordinaire, 25. = Note sur un lézard des souches à queue bifide, 58 = Note sur le volume des testicules chez les oiseaux, 66. = Le Pitchou provençal dans le département du Gers, 126. = XXXVII : Quelques cas d'albinisme observés en 1903, 33. = Note sur deux cas d'albinisme partiel observé sur des oiseaux, 40. = Capture de l'Avocette ordinaire dans les environs de Toulouse, 52. = Capture d'une loutre de grande taille dans la commune de Blagnac, 68. = Un cas d'albinisme chez la bécasse, 69.

Mourgue. — XXXIV : La Blennie cagnette dans la Garonne, 10. = Note sur une variété de l'Epinoche, Epinoche à deux épines, 29. = Le Mangue obscur, 36. = Liste de quelques oiseaux observés dans les squares de la ville et au Jardin des plantes, 40. = Oiseaux du Midi de la France, localisation d'espèces, 53 = Passage de hérons cendrés, 38. = XXXV : Note sur la galle de Neuroterus numismatis, 79.

Rey-Pailhade (de) — XXXIII : Evaluation approximative du volume et de la surface des tortues en fonction, soit du rayon moyen, soit du poids 79, 88.

Ribaut. — XXXIII : Remarques sur les Geotrupes stercorarius et spiniger L. 10 = Hemiptères-hétéroptères recueillis en août et septembre dans la vallée de la Garonne entre Saint-Béat et la frontière espagnole, 50. = XXXV : Les hemiptères des environs de Toulouse, 113. = XXXVII : Description de quatre nouvelles espèces françaises du genre Iulus (myriapodes), 15. = Notes myriapodologiques, 48.

Roule. — XXXIII : Les poissons d'eau douce de la Corse, 278. = XXXV : Le cycle biologique de Colaspidema atra dans le Midi de la France ; sa durée et ses variations, 121.

Ufferte. — XXXIII : Contribution à la faune entomologique de la région de Cauterets, 61. = XXXV : Les hémiptères des environs de Toulouse, 113.

SCIENCES BIOLOGIQUES ET ÉNERGÉTIQUES (1)

Abelous. — XXXVI : Sur quelques prétendues propriétés réductrices du philothion de M. de Rey-Pailhade, 60. = Remarques à propos de la communication de M. de Rey-Pailhade ; complément à la communication faite à la précédente séance, 80. = XXXVII : Sur la non existence du Philothion, 58.

Aloy — XXXIV : Influence du calcium et du magnésium sur le développement du Bacterium coli, 51. = XXXVI : Sur l'existence d'un ferment réducteur dans le règne végétal, 93. = XXXVII : Sur le ferment réducteur et le mécanisme des oxydations chez les végétaux, 12.

Baylac. — XXXIII : Recherches sur la toxicité du sulfure de carbone, 87, 89. = Sur la toxicité du sérum sanguin, 141. = XXXV : De la teneur en chlorure de sodium des tissus et des divers liquides de l'organisme dans la pneumonie, 131.

Billard. — XXXIII : Sur l'alcalinité du sang de quelques vertébrés, 47.

(1) Cette section n'existant pas dans les deux tables de 1887 et 1900, il faut se reporter à la section *Miscellanées* pour y trouver les travaux concernant la Biologie.

CAMICHEL. — XXXIV : De l'emploi des écrans monochromatiques dans la recherche de l'action des radiations lumineuses sur les animaux, 49.

COMÈRE. — XXXVII : De l'utilité des algues dans l'élevage et l'alimentation des poissons à propos de la florule de l'étang de la Pujade, 61.

JAMMES. — XXXIV : De l'emploi des écrans monochromatiques dans la recherche de l'action des radiations lumineuses sur les animaux, 49. = XXXVII : A propos de l'action toxique des vers intestinaux, 41. = Sur quelques propriétés des sucs helminthiques, 43

JUPPONT. — XXXV : Sur les excitations nerveuses et musculaires, 71. = XXXVI : Sur un programme d'expériences d'énergétique musculaire; 54. = XXXVII : Sur les discussion récentes des preuves de la rotation de la Terre, 44.

LAGRIFFE. — XXXIII Détermination et action des plus hautes et des plus basses températures compatibles avec la vie de la grenouille, 191.

MANDOUL. — XXXVII : A propos de l'action toxique des vers intestinaux, 41. - Sur quelques propriétés des sucs helmintiques, 43.

MAUREL. — XXXIII : Remarques sur une note du professeur Ranvier sur l'activité plastique des cellules animales, 35. = Influence d'une alimentation fortement azotée sur le volume du foie, 116. = Recherches expérimentales sur la strophantine, 210. = Détermination et action des plus hautes et des plus basses températures compatibles avec la vie de la grenouille, 191. = Influence des surfaces sur les dépenses de l'organisme chez les animaux à sang froid pendant l'hibernation, 246 = XXXV : Contribution à l'étude expérimentale de la strychnine, 116. = XXXVI : Rapport du poids de la rate au poids total et à la surface totale de l'animal, 23.

OULIÉ. — XXXIII : Sur l'alcalinité du sang de quelques vertébrés et invertébrés, 47.

POZZI-ESCOT. — XXXV : Contribution à l'étude du Philothion, 43. = Diastases oxydantes et réductrices de la pomme de terre, 111.

REY-PAILHADE (de). — XXXIII : Considérations sur les expériences de MM Abelous et Gérard confirmant l'existence du philothion de M. de Rey-Pailhade, 99. = Biblographie par ordre chronologique des publications sur le Philothion, 137. = Nouvelles propriétés chimiques de la liqueur de Philothion, ou ferment hydrogénant, 179. = Fermenta-

tion chimique par la levure en milieu antiseptique, 207. = Influence des surfaces sur les dépenses de l'organisme chez les animaux à sang froid pendant l'hibernation, 246. = XXXIV : Rôle du Philothion dans le mécanisme de l'action des médicaments spéciaux de la nutrition, 13. = Différence d'action des microbes vivants et tués sur certaines matières colorantes, 33. = XXXV : Rôle du Philothion dans les oxydations de l'organisme, 57. = XXXVI : Considérations sur les recherches de MM. Bach et Battelli sur la dégradation des hydrates de carbone dans l'organisme vivant. — Rôle probable du Philothion, 75. = Sur les propriétés réductrices du Philothion Réponse à M. Abelous, 83. = XXXVII : Sur le Philothion et son dérivé le pseudophilothion, 54.

Ribaut. — XXXIII : Influence de la caféine sur les variations du poids d'un chien et du volume des urines émis, 27. = XXXVII : Sur la non existence du Philothion, 58.

Saloz. — XXXIII : Valeur nutritive du jus de viande, 201.

MISCELLANÉES

Nécrologie, Géographie, Voyages, Météorologie, Chimie, etc.

Actes administratifs de la Société. — XXXIII : Décisions du Conseil d'Administration, 29, 64. = XXXVI : Modification du titre de la Société, 10.

Albagnac. — XXXVI : Note sur les formules de la résistance des matériaux et les épreuves de réception des ouvrages de béton armé, 29.

Bibliographie, Dons d'ouvrages. — XXXIII : 30, 33, 54, 65, 77, 166, 177, 201. = XXXIV : 9, 57. = XXXV : 81.

Caraven-Cachin. — XXXIV : Aperçu historique sur l'exploitation des mines métalliques et des substances minérales dans le Midi de la Gaule, 65.

Cartailhac. — XXXIII : Discours du Président sortant, 14.

Juppont. — XXXV : Discours du Président entrant, 13 = XXXV : Sur la décimalisation du temps, 31. = XXXVI : Sur la formation des grandeurs mathématiques, 95.

Laborde. — XXXIII : Dosage de la potasse avant et après « le blanchiment » dans le chou, 67.

Lamic. — XXXV : Discours du président sortant, 11.

Laromiguière. XXXIII : Rapport au nom de la commission des finances pour l'année 1899. = XXXIV : Analyse de l'ouvrage de M. Caraven-Cachin, 57.

MAUREL. — XXXIII : Discours du président entrant, 15. = XXXIV : Discours du président sortant, 9.

NÉCROLOGIE. — XXXIII : Décès de MM. Lavocat et Marquet, 155, 182 = XXXIV : Décès de M. Malet, 13. = XXXV : Décès de M. Fontès, 143. = XXXVI : Décès de M. Caraven-Cachin, 75.

REY-PAILHADE (de). — XXXIII : Sur l'emploi du temps décimal pour l'unification des mesures physiologiques, 19. = La décimalisation du temps dans les diverses branches de la science, 264. = XXXIV : Montre décimale mixte à temps décimal pour médecins et physiologistes, 42.

SALIGNAC-FÉNÉLON (de). — XXXVI : Excursion faite en octobre 1902, dans la forêt d'Iraty, 21.

Toulouse. — Imprimerie Lagarde et Sebille, rue Romiguières, 2

5831
20-a

New York Botanical Garden Library
3 5185 00259 6870